

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HÜND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

FEBRUAR 1956

HEFT 2

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

Februar 1956

Heft 2

I. Allgemeines

782 **L. Jánossy.** *Survey of researches in physics in Hungary (I).* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 247–272, 1955, Nr. 4. Es wird berichtet über: 1. Ferromagnetische Untersuchungen, in denen die magnetischen Anisotropie-Konstanten aus modernen Vorstellungen abgeleitet werden. Da die Überprüfung der Theorie nur an Einkristallen, die bei manchen Legierungen sehr schwierig herzustellen sind, möglich ist, wurde eine Methode ausgearbeitet, die aus der Gestalt der Magnetisierungskurve nahe der magnetischen Sättigung recht brauchbare Aussagen über die Anisotropiekonstante liefert. 2. Untersuchungen über die Form des Resonanzsignals der paramagnetischen Kernresonanz. Die von SALPETER angegebene Näherungslösung der Differentialgleichung für das Resonanzsignal, die als wesentliche Parameter die Relaxationszeiten T_1 und T_2 , die LARMOR-Frequenz und die Modulationsfrequenz des konstanten Feldes enthalten, wurde im wesentlichen bestätigt. Die vorausgesagten Kurven konnten experimentell dargestellt werden. 3. Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren in Abhängigkeit von der angelegten Spannung mit einer Antikoinzidenzmethode. Eine Spannung von 150 Volt über dem Startpotential zeigt ein Minimum der Leistungsfähigkeit. Die Ursachen hierfür werden näher untersucht. 4. Untersuchungen über starke Schauer einer vierfachen Koinzidenz-Anordnung. 5. Untersuchungen über die Eigenschaften von Photonen als wichtige Grundexperimente der Quantentheorie. Es wird die Frage untersucht, ob der Photoncharakter einer elektromagnetischen Welle des cm-Gebietes experimentell nachgewiesen werden kann. Zu diesem Zweck wurde eine Anordnung entwickelt, die einzelne Photonen über Elektronen-Multiplier zählen kann. Es wurden keine Anzeichen für eine Koinzidenz, außer der statistisch zufälligen, zwischen den Photonen und den kohärenten Strahlen gefunden. Arbeiten über Multiplier zum Zwecke eines zuverlässigen Meßinstrumentes sind im Gange. Weiterhin wird berichtet über Versuche mit Atomkernen hoher Geschwindigkeit. Der Bericht wird abgeschlossen durch ein Referat über das Problem der Kräfte in polarisierten Medien der klassischen Elektrodynamik. Ochsenfeld.

783 ***Werner Döring.** *Einführung in die Quantenmechanik.* Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht 1955. 517 S. mit 31 Abb. (Studia Mathematica Band X) Leinen 26,— DM. Die vorkommenden Begriffe und Methoden sind jeweils so weit erläutert, daß danach das selbständige Weiterstudium ohne Schwierigkeit möglich sein sollte. Das Buch ist daher eine besondere „Hilfe auf dem Wege

hinein in eine Wissenschaft, die uns zahlreiche großartige Erkenntnisse geschenkt hat". Inhalt: I. Die Wellenmechanik der stationären Zustände. II. Die Wellenmechanik nichtstationärer Zustände. III. Allgemeine Quantenmechanik des einzelnen Elektrons. IV. Die Quantenmechanik der Mehrteilchensysteme.

H. Ebert.

784 *Walter Thirring. *Einführung in die Quantenelektrodynamik*. Franz Deuticke, Wien, 1955, XII u. 122 S. mit 18 Abb. 17,50 DM. „Dieses Buch stellt nun den Versuch dar, den gesichertsten Teil der quantisierten Feldtheorie, nämlich die Quantenelektrodynamik, in ihren wesentlichsten Punkten darzustellen.“ Inhalt: Einführung. Quantelung der freien Felder. Felder in Wechselwirkung. Grenzen der Theorie. Zwei Anhänge sowie Aufgabensammlung mit Lösungen.

H. Ebert.

785 J. Krönert. *Paul Gmelin 70 Jahre*. Z. angew. Phys. **7**, 555, 1955, Nr. 11. (Nov.)

786 W. Fricke. *Hans Kienle 60 Jahre*. Phys. Bl. **11**, 519—520, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Heidelberg.)

787 G.-M. Schwab. *Emil Abel zum 80. Geburtstag*. Z. Elektrochem. **59**, 591 bis 592, 1955, Nr. 7/8. (Sept.)

788 K. Wolf. *Lise Meitner und Heinrich Wieland erhielten die ersten Otto Hahn-Preise*. Phys. Bl. **11**, 518—519, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Heidelberg.)

789 Paul Richard Arendt. *Einige Ergebnisse von der Internationalen Konferenz für friedliche Anwendung der Atomenergie von 8.8 bis 20.8. 1955 in Genf*. Phys. Bl. **11**, 507—517, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Frankfurt/Main.)

790 Leon E. Smith. *Minutes of the 1955 Spring Meeting of the Ohio Section at Ohio Wesleyan University, Delaware, Ohio, April 22 and 23, 1955*. Phys. Rev. (2) **99**, 339, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Granville, O.)

791 L. W. Phillips. *Minutes of the 1955 Spring Meeting of the New York State Section at Buffalo, May 13 and 14, 1955*. Phys. Rev. (2) **99**, 341, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Buffalo, N. Y., Univ.)

792 Karl A. Darrow. *Minutes of the 1955 Spring Meeting held at Washington, D. C., April 28—30, 1955*. Phys. Rev. (2) **99**, 605—606, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)

793 Donald E. Dean. *Using the snooperscope tube with the spectrometer*. Phys. Rev. (2) **99**, 341—342, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York State Coll. Teachers.)

Schön.

794 V. S. Huzurbazar. *On the certainty of an inductive inference*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 761—762, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Poona, India, Univ.) In Erweiterung eines wahrscheinlichkeitstheoretischen Satzes von JEFFREYS über die Tragfähigkeit des Induktionsschlusses von n auf $(n+1)$ wird bewiesen, daß bei wiederholten Bestätigungen der Folgerungen aus einer Hypothese mit nichtverschwindender Anfangswahrscheinlichkeit fast sicher alle weiteren Folgerungen sich ebenfalls bestätigen werden.

O. Steiner.

795 Tyûsei Aoi. *On spheroidal functions*. J. phys. Soc. Japan **10**, 130—141, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Osaka, Osaka Univ. Engng.) Die Differentialgleichung $\Delta u \pm k^2 u = 0$ geht nach Übergang zu gestreckt-rotationselliptischen Koordinaten und mit Benutzung des Ansatzes $u = u_1(\xi) \cdot u_2(\eta) \cdot u_3(\varphi)$ (Separation) in die —

zweimal auftretende — Form der Sphäroiddifferentialgleichung $d/dz \cdot ((1-z^2) dy(z)/dz) + (\lambda \pm k^2 c^2 (1-z^2) - \mu^2/(1-z^2)) y(z) = 0$ über. λ , μ , k , c = Konstante. (Vgl. J. MEIXNER und F. W. SCHÄFKE, Mathiesche Funktionen und Sphäroidfunktionen, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1954.) In der vorliegenden Arbeit werden die Lösungen der Sphäroiddifferentialgleichung für den Fall $\mu = 0$ diskutiert.

Gary.

796 **Bennosuke Tanimoto.** *Potentials of the simultaneous equations* $(\nabla^2 - aD)u_i = b \cdot \partial \theta / \partial x_i$. Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 5—10, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Shibaura Inst. Technol.)

H.-G. Macht.

797 **W. L. Smith.** *Regenerative stochastic processes*. Proc. roy. Soc. (A) **232**, 6—31, 1955, Nr. 1188. (11. Okt.) (Cambridge, Univ., Dep. Human Ecol.)

Walter L. Smith. *Extensions of a renewal theorem*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 629—638, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Univ., North Carolina.) Bei „regenerativen“ stochastischen Prozessen tritt von Zeit zu Zeit ein Ereignis R auf, das dadurch charakterisiert ist, daß im Zusammenhang mit dem Auftreten dieses Ereignisses R im Zeitpunkt T die Kenntnis der Vorgeschichte vor T ihren Wert für eine Vorhersage hinsichtlich der Zeit nach T verliert. Die ursprüngliche Konzeption von FELLER (Trans. Amer. Math. Soc. **67**, 98, 1949) behandelt als Beispiel derartiger Prozesse die Entstehung von Schlangen vor Kaufläden in diskreten Zeitintervallen, und stellt eine Verallgemeinerung gewisser MARKOFFscher Ketten dar. SMITH verallgemeinert den FELLERSchen Ansatz auf kontinuierliche Zeit. Er betrachtet ferner „schwach“ regenerative Prozesse, in denen die Vorgeschichte (z. B. exponentiell abklingend) noch einige Zeit nach T nachwirkt.

O. Steiner.

798 **J. Gillis.** *Correlated random walk*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 639—651, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Israel, Weizmann Inst. Sci.; Princeton, New Jersey, Inst. Adv. Stud.) Die korrelierte Zufallsbewegung in Einheitsschritten auf einem n -dimensionalen orthogonalen Gitter wird mathematisch untersucht. Es bedeute p die Wahrscheinlichkeit, daß ein Schritt in derselben Richtung erfolgt wie der vorhergegangene Schritt, q die Wahrscheinlichkeit, daß ein Schritt in der entgegengesetzten Richtung erfolgt wie der vorhergegangene Schritt, und r die Wahrscheinlichkeit, daß ein Schritt in einer der $2(n-1)$ -Richtungen erfolgt, die zu der des vorhergegangenen Schrittes senkrecht sind. Es ist $p + q + 2r(n-1) = 1$. Es sei ferner $p = q + d$. Für die Wahrscheinlichkeit, $P_{n,d,q}(X, s)$, den Gitterpunkt X mit dem s -ten Schritte zu betreten, wird eine erzeugende Funktion aufgestellt. POLYA hat gezeigt (Math. Ann. **84**, 149, 1921), daß im Falle $p = r$ sich $P_{n,0,1/n}(0,s)$ bei großer Schrittzahl s wie $s^{-n/2}$ verhält. Es wird jetzt nachgewiesen, daß im Falle $p = r$ sich $P_{n,d,q}(0,s)$ bei großer Schrittzahl s wie $[(1-d)/(1+d) \cdot s]^{n/2}$ verhält. Eine Ausnahme stellt jedoch der triviale Sonderfall $p = r = 0$, $q = 1$ dar. Abgesehen von diesem Sonderfall ist für $n = 0$ und für $n = 2$ jeder Gitterpunkt ein Rekurrenzpunkt, der mit der Wahrscheinlichkeit 1 im Laufe der Zeit unendlich oft betreten wird. Für n größer als 2 und q ungleich 1 gibt es keine Rekurrenzpunkte. Im Falle $n = 1$ (eindimensionales Gitter, also $r = 0$) ist $P_{1,d,(1-d)/2}(0, 2s+1) = 0$ und $P_{1,d,(1-d)/2}(0, 2s) = (1+d)^{-1} \cdot F(-\frac{1}{2}, -s; \frac{1}{2} - s; d^2) \cdot P_{1,0,1/2}(0, 2s)$, wobei F die hypergeometrische Funktion bedeutet. Im Falle $n = 2$ (zweidimensionales Gitter) spielen Zylinderfunktionen sowie TSCHEBYSCHEFF-Polynome erster und zweiter Art eine Rolle. Im Falle gerades $n \rightarrow \infty$ und $p = r$ wird $P_{n,d,q}(0, 2s) \rightarrow \frac{1}{\sqrt{e}} \cdot P_{n,0,q}(0, 2s)$.

O. Steiner.

799 J. M. Hammersley and J. A. Nelder. *Sampling from an isotropic Gaussian process.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 652—662, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Oxford, Trinity Coll.; Wellesbourne, Nat. Vegetable Res. Stat.) Als „isotroper GAUSS-Prozess“ wird ein Wahrscheinlichkeitsmaß $P(w)$ eingeführt und durch folgendes Modell verdeutlicht: Im n -dimensionalen euklidischen Raum werden die Mittelpunkte einer unendlich großen Zahl von Hyperkugeln mit gegebener Verteilungsfunktion $f(r)$ der Radien r zufallsmäßig verteilt. Zu jeder der Hyperkugeln vom Radius r gehört ein Gewicht s mit der Verteilungsfunktion $g(r, s)$. Dann ist die Summe $w(X)$ der Gewichte s aller Hyperkugeln, die den Punkt X umschließen, entsprechend dem Wahrscheinlichkeitsmaß $P(w)$ verteilt. Als Beispiele werden u.a. MARKOFFsche Prozesse behandelt. O. Steiner.

800 François-Henri Raymond. *Structure générale d'une calculatrice numérique universelle.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) **5**, 95—108, 1955, Nr. 50. (Febr.)

801 Magnus R. Hestenes. *Iterative computational methods.* Commun. pure appl. Math. **8**, 85—95, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ.)

802 John Todd. *Motivation for working in numerical analysis.* Commun. pure appl. Math. **8**, 97—116, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Nat. Bur. Stand.)

Weidemann.

803 T. Pearcey and G. W. Hill. *Programme design for the C. S. I. R. O. Mark I computer. I. Computer conventions.* Aust. J. Phys. **6**, 316—334, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Sydney C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Es wird ausführlich der Organisationsplan der elektronischen Rechenmaschine C.S.I.R.O. Mark I beschrieben. Sie arbeitet ausschließlich nach dem binären System. Das Verschlüsselungssystem gehört dem Zwei-Adressentyp an, bei dem jede durch einen Befehl ausgelöste Operation zur Übertragung des Inhalts von einem „Ursprungsregister“ (source register) auf ein „Zielregister“ (destination register) führt. Die während der Übertragung stattfindende Rechenoperation wird durch die Art und Weise der Abgabe bzw. Aufnahme der Signale durch die beiden Register bestimmt. Das Programm wird in einer speziellen, mnemotechnisch aufgebauten Schreibweise entworfen. Es wird mit Hilfe eines Lochschlüssels auf einen Papierstreifen übertragen und in dieser Form der Maschine zugeführt. Reich.

804 T. Pearcey and G. W. Hill. *Programme design for the C. S. I. R. O. Mark I computer. II. Programme techniques.* Aust. J. Phys. **6**, 335—356, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Sydney, C.S.I.R.O., Div. Radiophys.) Im Teil II über die C.S.I.R.O. Mark I-Rechenmaschine (vgl. vorstehendes Ref.) werden typische Programme diskutiert und die Eigenschaften der Maschine bei der Abwicklung der Programme erläutert. Gesamtprogramme werden aus kurzen Standardprogrammen („standard-routines“), die in einer Bibliothek zusammengestellt sind, aufgebaut. Die Bibliothek enthält „sub-routines“, die in sich vollständig und invariant bezüglich ihrer jeweiligen Stellung im Speicher der Maschine sind, und „routines“, die nicht so invariant sind und bei ihrem Eintritt in den Speicher mit zusätzlichen Daten versehen werden müssen. Die Verbindung zwischen den routines sowie spezielle Operationen müssen bei jedem Programm entsprechend den vorliegenden Problemen besonders entworfen werden. Reich.

805 David R. Brown and Ernst Albers-Shoenberg. *Ferrites speed digital computers.* Electronics **26**, 1953, Nr. 4, S. 146—149. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Digital Computer Lab.; Keasbey, N. J., Gen. Ceramics a. Steatite Corp.) Für Speicherzellen bei Rechenmaschinen oder für Schalter ist ein neues ferromagnetisches Material, das eine rechteckige Hysteresisschleife hat, entwickelt

worden. Bei der Anwendung in den „Speicherzellen“ einer Rechenmaschine sind Ringe aus dem ferromagnetischen Material an den Endpunkten eines ebenen Maschengitters. Die Zahl 1 wird in einem Ring repräsentiert durch positive Magnetisierung, die Zahl Null durch negative. Um von der positiven zur negativen Magnetisierung zu gelangen, muß ein Strom I_m fließen. Werden auf das Maschengitter in senkrechter und waagerechter Richtung Koinzidenzimpulse von $-I_{m/2}$ gegeben, so ändert sich der Fluß in dem Ring, der die Zahl 1 hatte und bei dem die Koinzidenz sich zu dem Strom $-I_m$ zusammensetzt. Diese Flußänderung macht sich als Spannungsstoß in einem Draht, der alle Ringe durchzieht, bemerkbar. Impulse von $+I_{m/2}$ bringen die Speicherzelle wieder auf den Aufnahmезustand. Da der Spannungsimpuls nur 1 μ sec dauert, ist aus den Speicherzellen rasche Information erhältlich, ohne daß eine Abtastzeit wie bei anderen Systemen erforderlich ist. Bei der Verwendung als Schalter nutzt man aus, daß sich der Fluß nicht mehr ändert, wenn sich das Material im Gebiet der Sättigung befindet. Ein Schalteffekt ist nur zu erzielen, wenn eine Flußänderung zu induzieren ist.

Christiansen.

806 William N. Papian. *New ferrite-core memory uses pulse transformers*. Electronics **28**, 1955, Nr. 3, S. 194—197. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es werden Operationsweise und Schaltungen eines 17-stelligen Ferritkernspeichers (General Ceramics Ferrite S1) mit 4096 Registern in quaderförmiger Anordnung beschrieben. Der Zugang zu einer Registerposition wird durch zwei Kristalldiodenmatrizen gesteuert. Vor Eintritt in die Speicher-matrix werden die Impulse transformiert, ein 2Ω -Abschlußwiderstand wirkt formbewahrend. Die volle Periode, umfassend Lese- und Schreibphase, beträgt $6 \cdot 10^{-6}$ sec. Das Fehlerverhalten wurde experimentell überprüft und in Toleranzdiagrammen veranschaulicht.

Weidemann.

807 L. Knight. *Valve reliability in digital calculating machines*. Electron. Engng **26**, 9—13, 1954, Nr. 311. (Jan.) (Brit. Tabulating Mach. Co. Ltd.) Eine größere Zuverlässigkeit der elektronischen Rechenmaschinen kann durch zuverlässigere Röhren erreicht werden. Die Röhren werden daraufhin untersucht. Folgende Maßnahmen und die dadurch erreichten Vorteile werden eingehend diskutiert. 1. Auswahl der geeignetsten Röhrentypen. Röhren mit 20000 Betriebsstunden im Durchschnitt werden gefordert. Maßnahmen für eine zuverlässigere Sockelung werden erörtert. Dickere Heizfäden haben sich besser bewährt als dünnere und verdrehte besser als gefaltete. 2. Günstigste Wahl der Betriebsbedingungen. Niedrige Heizspannung bei kleinen Anodenspannungen ist günstig, ebenfalls künstliche Kühlung. Zuschaltung der Anodenspannung erst bei heißer Kathode. 3. Genügend tolerierte Schaltkreise sind erforderlich, die auch noch nach den zu erwartenden Änderungen der Röhren während ihrer langen Lebensdauer einwandfreies Arbeiten gewährleisten. Vermeidung aller unerwünschter Störschwingungen ist besonders wichtig. 4. Sorgfältigste Prüfung der Röhren, am besten jede Serie für sich mit eingehenden Dauerproben einzelner Exemplare. 5. Eingehende Prüfung der gesamten Rechenmaschine und der einzelnen Teile vorher. Zunächst ist besonders auf die richtigen Gitterspannungen zu achten, um Überlastungen einzelner Röhren zu vermeiden. Die meisten Fehler treten innerhalb der ersten 250 h auf. 6. Häufigere Zwischenprüfungen der Röhren, um sich frühzeitig verschlechternde Exemplare rechtzeitig ersetzen zu können. Auch häufige Testrechnungen haben sich bestens bewährt. 7. Maßnahmen zur schnellen Erkennung des Ortes des Fehlers sind wichtig. Einige bewährte Möglichkeiten werden erörtert. Die bei Rechenmaschinen am häufigsten beobachteten Fehler werden zusammengestellt.

B. Krüger.

808 V. L. Newhouse. *A review of magnetic and ferro-electric computing components.* Electron. Engng **26**, 192—199, 1954, Nr. 315. (Mai.) (Ferranti Ltd., USA.) Zunächst wird ein kurzer Überblick über die Entstehung und die prinzipielle Konstruktion der elektronischen Rechenmaschinen gegeben. Sie enthalten: Den Eingangs- und Verschlüsselungsteil, den Speicherteil, den rechnenden Teil, den Kontrollteil und den Ausgangs- und Entschlüsselungsteil. Der sogenannte innere Speicherteil kann von außen durch Speicherung z. B. auf Lochkarten oder -bändern unterstützt werden, aber für moderne leistungsfähige elektronische Rechenmaschinen ist ein sehr schneller Speicherteil unerlässlich, um alle notwendigen Instruktionen für komplizierte Rechnungen speichern zu können. Die ersten Maschinen benutzten die bekannten flip-flop-Kreise zur Speicherung. Für jede gespeicherte Zahl wurden mindestens zwei Röhrensysteme benötigt. Sie wurden seit langem durch bessere Systeme ersetzt, die hier zunächst in Tabellenform fast vollständig mit allen bekannten Systemen zusammengestellt sind und dann einzeln sehr eingehend behandelt werden. Die erfolgreichsten sind die ferroelektrischen und die ferromagnetischen Systeme, die gegenüber den Systemen mit Röhren den Vorteil der wesentlich längeren Lebensdauer besitzen. Die zukünftige Entwicklung der magnetischen Speichersysteme wird eng gekoppelt sein mit der Entwicklung der Ferrite. Es ist mit den bis jetzt bekannten magnetischen Materialien bereits eine Speicherung bis zu Frequenzen von 1 MHz möglich.

B. Krüger.

809 R. H. Penfield. *An attempt to geometrize electromagnetic theory.* Phys. Rev. (2) **99**, 342, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harpur Coll.)

Schön.

810 Paulette Destouches-Février. *Sur l'élimination des paramètres cachés dans une théorie physique.* J. Phys. Radium **14**, 640, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Man hat festgestellt, daß man jede im wesentlichen unbestimmte Theorie, insbesondere jede quantitative Theorie, in eine realistische Theorie mit festgesetztem Determinismus umwandeln kann, unter der Bedingung, den Begriff des physikalischen Systems zu modifizieren und festgesetzte, dem Experiment unzugängliche Parameter einzuführen. Verf. zeigt, daß auch das Umgekehrte gültig ist.

Riedhammer.

811 Günther Ludwig. *Zur Deutung der Beobachtung in der Quantenmechanik.* Phys. Bl. **11**, 489—494, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Berlin-Dahlem.)

Schön.

812 Gerhart Lüders. *Zum Zusammenhang zwischen S-Matrix und Normierungsintegralen in der Quantenmechanik.* Z. Naturf. **10a**, 581—584, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Verf. untersucht die SCHRÖDINGER-Gleichung für S-Zustände in kugelsymmetrischem Potential und gewinnt 1. für gebundene Zustände eine neue Ableitung des Zusammenhanges zwischen Normierungsintegral der Wellenfunktion und Residuum der S-Matrix an den Polen, die gebundenen Zuständen zugeordnet sind, 2. für Streuzustände einen Zusammenhang zwischen Änderung der S-Matrix mit der Wellenzahl und dem Teil des Normierungsintegrals, der innerhalb der Potential-Reichweite liegt.

Grawert.

813 E. C. G. Stueckelberg und G. Wanders. *Zur Deutung der relativistischen Wellenfunktionen.* Helv. phys. acta **28**, 352—355, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Genf)

Grawert.

814 A. Visconti. *Sur quelques applications du formalisme de l'opérateur d'évolution.* J. Phys. Radium **14**, 591—603, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Verf. gibt einen Bericht über einige Anwendungen des Formalismus

des Kreisprozeß-Operators. In den beiden ersten Abschnitten werden sämtliche Integralgleichungen zusammengestellt, denen der Kreisprozeß-Operator genügt und die verschiedenen Formen, die der Operator annehmen kann, studiert. Im dritten Abschnitt wird eine Theorie der Matrix S vorgeschlagen, da man eine explizite Zeit-Wirkungsfunktion vermutet. Im vierten Abschnitt werden die vorangegangenen Erörterungen für verschiedene Fälle praktisch angewandt. Im fünften Abschnitt beschäftigt sich der Verf. damit, Variationsprinzipie aufzustellen, zunächst für einen Operator $U(t, t_0)$, dann für den Fall der Matrix S . Im sechsten Abschnitt wird insbesondere ein Einsatz im Hinblick auf die HEITLER-PENG-Gleichung vorgetragen. Der siebte Abschnitt wird der Ausdehnung der Lösung auf den Dämpfungstyp in der Formulierung nach ARNOUS und ZIENEAU gewidmet, da die Einwirkung von H' explizite von der Zeit abhängt. Riedhammer.

815 Ju. A. Gelfand. *Aufbau der Streufunktion nach der Methode der Quasifelder*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 140—150, 1955, Nr. 2. (Orig.-russ.) Es wird der Begriff der Quasifelder (Feldoperatoren) eingeführt und mit deren Hilfe ein Ausdruck für die Streufunktionen gefunden. Es erweist sich, daß diese identisch sind mit denen der gewöhnlichen Theorie. Die Streufunktion wird geschlossen in Form eines Reihenintegrals angegeben. (Zusammenf. d. Verf.) Weidemann.

816 Gerhart Lüders. *On the equivalence of invariance under time reversal and under particle-antiparticle conjugation for relativistic field theories*. K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **28**, 1—17, 1954, Nr. 5. Die Invarianz bei „Zeitumkehr zweiter Art“ (Zeitumkehr unter Einschluß von Teilchen-Antiteilchen-Konjugation) für relativistische Feldtheorien bestimmter Art wird mathematisch untersucht. Das Postulat der Invarianz unter Zeitumkehr (der ersten Art) ist für die behandelten Feldtheorien vollständig äquivalent mit dem Postulat der Invarianz unter Teilchen-Antiteilchen-Konjugation. v. Harlem.

817 K. V. Roberts. *The electromagnetic field in a Lagrangian quantum theory*. Phil. Mag. (7) **46**, 941—950, 1955, Nr. 380. (Sept.) (London, Univ. Coll., Dep. Math.) Verf. formuliert die DYSON-FEYNMANschen Graphen-Regeln derart, daß sie direkt auf die LAGRANGE-Funktion des Feldes Bezug nehmen, somit der HAMILTON-Formalismus nicht mehr benötigt wird. Von den so formulierten Regeln ausgehend ergibt sich eine einfache Quantisierung des elektromagnetischen Feldes, bei der die LAGRANGE-Funktion $F^{\mu\nu}F_{\mu\nu}/4$ (die bekanntlich nicht direkt auf eine zugehörige HAMILTON-Funktion führt) nicht mehr zu modifiziert werden braucht. Grawert.

818 T. H. R. Skyrme. *Quantum field theory*. Proc. roy. Soc. (A) **231**, 321—335, 1955, Nr. 1186. (6. Sept.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Verf. gibt einen neuen axiomatischen Aufbau der Quanten-Feldtheorie. Bereits in der klassischen Feldtheorie wird ein Funktional-Ausdruck eingeführt, welcher der S -Matrix ähnelt. Das Quantisierungs-Postulat wird analog FEYNMAN ausgesprochen. Grawert.

819 E. Freese. *Many-point correlation-functions in quantum field theory*. Nuovo Cim. (10) **2**, 50—57, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Calif. Inst. Technol.) In der Quantenfeldtheorie wird ein physikalisches Problem durch ein System von τ -Funktionen beschrieben, zwischen denen unendlich viele Differentialgleichungen bestehen. Verf. gibt ein Näherungsverfahren zur Berechnung der τ -Funktionen, das nur endlich viele Differentialgleichungen benutzt und das z. B. für Streuprozesse bei kleinen Energien gerechtfertigt sein mag. Grawert.

820 S. Fubini. *Non linear integral equation in field theory.* Nuovo Cim. (10) **2**, 180—182 1955, Nr. 1. (1. Juli.)

M. Cini and S. Fubini. *Current density in Heisenberg representation.* Ebenda S. 192—194. (Torino, Univ., Ist Naz. Fis. Nucl.) Verff. behandeln ein Nukleonenfeld in Wechselwirkung mit einem Mesonenfeld und einem äußeren Mesonenfeld. Wesentlich benutzt wird das FEYNMANsche Äquivalenzprinzip: In jedem S-Matrixelement kann die Emission oder Absorption eines Mesons durch einen Wechselwirkungsausdruck mit dem äußeren Feld ersetzt werden. Ableitung eines Gleichungssystems für Streuprozesse und Diskussionen. Grawert.

821 E. R. Caianiello. *Non-perturbative expansions.* Nuovo Cim. (10) **2**, 186—188 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Copenhagen, CERN Theor. Stud. Div.) Von allgemeinen Voraussetzungen ausgehend, skizziert Verf. Reihenentwicklungen, welche zur Berechnung der Integralkerne führen könnten, die in den Integralgleichungen für die Wellenfortpflanzungs-Funktionen in der Quantenfeldtheorie auftreten. Die Durchführung des Programms sollte allgemeine Existenz- und Konvergenz-Untersuchungen ermöglichen. Grawert.

822 G. Wataghin. *Sulla teoria quantistica di interazioni non locali.* Atti Accad. Lincei **17**, 166—167, 1954, Nr. 5. (Nov.) H. Ebert.

823 H. Umezawa and A. Visconti. *General theory of propagators.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1079—1103, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Verff. betrachten Elektronen- und elektromagnetisches Feld in Wechselwirkung miteinander und mit äußeren Quellen, analog SCHWINGER. Sie wählen die „quellenfreie“ Darstellung: Die zeitliche Änderung der Zustandsvektoren ist nur durch die Wechselwirkung mit den äußeren Quellen bestimmt. In dieser Darstellung wird die allgemeine Theorie der Wellenfortpflanzungs-Funktionen gegeben. Die Funktionen und die Gleichungen für sie folgen aus einem erzeugenden Funktional und grundlegenden Gleichungen für letzteres. Verff. untersuchen weiter, welche physikalischen Informationen durch die Wellenfortpflanzungs-Funktionen gegeben werden. Als Beispiel werden Zwei-Teilchen-Funktionen betrachtet und mit den BETHE-SALPETERSchen Überlegungen verglichen. Der Zusammenhang mit der Theorie der Renormierung wird untersucht. Ausführlich werden die Integral-Gleichungen für COMPTON- und MÖLLER-Streuung diskutiert. Grawert.

824 G. Salzman. *Structure of the mesonic cloud associated with a nucleon.* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

825 S. D. Drell. *Nuclear radius and nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

826 S. Gartenhaus. *The two-nucleon potential from the cut-off Yukawa theory.* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

827 R. B. Raphael. *On the singlet S-state nucleon-nucleon potential* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.)

828 G. Breit. *Theory of nucleon transfer.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Schön.

829 D. R. Hartree. *The interpolation of atomic wave functions.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 684—692, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Wenn

die Wellenfunktion verschiedener Atome auseinander allein durch Veränderung eines Skalenfaktors abzuleiten wären, müßte die reduzierte Wellenfunktion $(r_{n1})^{-1} P(n, l; r)$ (r : Radius; P : radiale Wellenfunktion; r_{n1} : mittlerer Radius derselben) als Funktion von r/r_{n1} unabhängig von der Ordnungszahl N sein. Es wird nun auf Grund der mit dem HARTREE-FOCK-Verfahren bisher gewonnenen Daten gezeigt, daß statt dessen für einen festen Wert von r/r_{n1} die reduzierte Wellenfunktion linear mit r_{n1} variiert. Auf Grund dieser Tatsache kann man unbekannte Wellenfunktionen durch Interpolation erhalten, die z. B. als Ausgangsnäherungen für das HARTREE-FOCK-Verfahren Verwendung finden können. r_{n1} wird jeweils ebenfalls durch Interpolation nach $r_{n1} = r_{n1} (\text{Wasserstoff})/(N-\sigma)$ (σ : Abschirmzahl) gewonnen. Bei Mn^{2+} betrug für $(3p)$ die größte Abweichung des interpolierten Wertes 1,2% des Maximums der Wellenfunktion; für $(3d)$, interpoliert zwischen Ca^{+} und Cu^{+} , ergab die Methode ebenfalls ein brauchbares Ergebnis. Weidemann.

830 E. Cיעely Ridley. *The interpolation of atomic fields* Proc. Camb. phil. Soc. 51, 693—701, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.) Während die oben angegebene Methode (vgl. vorstehendes Ref.) der Interpolation der Wellenfunktionen für das selbstkonsistente Feld mit Austausch, also bei leichten Atomen, anwendbar ist, entwickelt Verf. ein entsprechendes Verfahren für schwere Atome ohne Berücksichtigung des Austauschs. Hierbei wird statt der Wellenfunktion die Funktion $Z(r) [= r \cdot (\text{Feld beim Radius } r)]$ interpoliert, die systematisch mit N variiert und für große N in die entsprechenden wasserstoffähnlichen Funktionen übergeht. Zu diesem Zweck werden zwei Parameter definiert, die aus bekannten Daten als Funktion von N interpoliert werden können und dann dazu dienen, die bekannten Funktionen $Z(r)$ benachbarter Atome in bestimmter Weise zu modifizieren. Ergebnisse werden für die Interpolation der $(3d)$ -Funktion zwischen Cu^{+} und Rb^{+} und für Mo^{+} von $(1s)$ bis $(4d)$, sowie für die Parameter in Tabellenform angegeben. Weidemann.

831 E. Cיעely Ridley. *The self-consistent field for Mo^{+}* . Proc. Camb. phil. Soc. 51, 702—706, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.) Als Anwendung der Methode der Interpolation von $Z(r)$ (vgl. vorstehendes Ref.) zur Gewinnung von Ausgangsnäherungen für die Berechnung von selbstkonsistenten Feldern wird die Struktur von Mo^{+} ohne Berücksichtigung des Austauschs ermittelt. Die Rechnungen wurden mit der EDSAC durchgeführt. Weidemann.

832 R. McWeeny. *On the basis of orbital theories*. Proc. roy. Soc. (A) 232, 114 bis 135, 1955, Nr. 1188. (11. Okt.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll., Phys. Chem. Lab.) In der Molekulartheorie werden die Wellenfunktionen meist als Kombinationen antisymmetrischer Produkte der Einelektronen-Bahneigenfunktionen bzw. als SLATER-Determinanten dargestellt. Besteht keine Wechselwirkung zwischen den Elektronen innerhalb der einzelnen Konfigurationen sowie zwischen den verschiedenen Konfigurationen (Spinartung), so kann man bekanntlich die Wellenfunktion in guter Näherung durch eine einzige Determinante darstellen. Im allgemeinen Fall führt die Variationsmethode zum Ziel: Man entwickelt die Wellenfunktionen nach (gleichartigen) Spineigenfunktionen — für die dort auftretenden Bahneigenfunktionen macht man einen beliebigen Ansatz —, berechnet die Gesamtenergie des Systems und bestimmt die Koeffizienten der Spineigenfunktionen in der Weise, daß die Gesamtenergie ein Minimum wird. Die so erhaltenen Gleichungen stellen eine Verallgemeinerung der ROOTHAAN'schen Gleichungen dar. Ihre numerische Behandlung (verallgemeinertes HARTREE-FOCK-Verfahren) ist kompliziert. Die Beziehungen zwischen Ein- und Mehrkonfigurationen-Theorien werden untersucht. Hunger.

833 N. H. March. *Equations of state of elements from the Thomas-Fermi theory.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 726—734, 1955, Nr. 8 (Nr. 428 A). (1. Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Behandelt wird das Gebiet hoher Drucke, im übrigen beschränkt sich die Darstellung auf den völlig entarteten Fall. Betrachtet wird eine Lösung der dimensionslosen THOMAS-FERMI-Gleichung in Form einer TAYLOR-Entwicklung um den Grenzpunkt x_0 , der dem Atomradius entspricht. Daraus ergibt sich der Grenzwert der THOMAS-FERMI-Funktion für sehr hohe Drucke. In der Zustandsgleichung erhält man neben dem bekannten Term für den Druck, den Z freie, in einem Volumen v eingeschlossene Elektronen ausüben, einen zweiten, der den Einfluß der Wechselwirkungen zwischen Elektronen und Kernen und zwischen den Elektronen untereinander berücksichtigt. Abschließend wird noch der Austausch einfluß diskutiert, wobei die THOMAS-FERMI-DIRAC-Gleichung mit der gleichen Methode wie die THOMAS-FERMI-Gleichung behandelt wird. Damit ergibt sich für die Zustandsgleichung ein Korrekturglied, das einfach gleich dem Austauschterm für Z völlig freie Elektronen im Volumen v ist.

G. Schumann.

834 N. N. Bogoljubow und D. N. Subarew. *Wellenfunktion des Grundzustandes des Systems sich in Wechselwirkung befindlicher Bose-Teilchen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 129—139, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Mit Hilfe der Methode der „zusätzlichen Veränderlichen“ wird die Wellenfunktion und Energie des Grundzustandes des schwach-nichtidealen BOSE-Gases mit einer Genauigkeit bis zu Gliedern zweiter Ordnung hinsichtlich des Parameters der Wechselwirkungsenergie bestimmt. (Zusammenf. d. Verf.)

Weidemann.

835 A. W. Ssokolow, W. I. Tscherepanow und I. B. Steinberg. *Dispersionsformeln der Quantenoptik von Metallen in der Vielelektronentheorie unter Berücksichtigung elektronischer Relaxation.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 330—334, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Für die Gesamtheit der Elektronen, die sich in Wechselwirkung befinden und durch eine allgemeine Wellenfunktion beschrieben werden, werden Folgerungen bezüglich allgemeiner Dispersionsformeln der Quantenoptik von Metallen unter Berücksichtigung der elektronischen Relaxation abgeleitet. (Zusammenf. d. Verf.)

Weidemann.

836 P. Mazur and S. R. de Groot. *On Onsager's relations in a magnetic field.* Physica, 's Grav. **19**, 961—970, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Utrecht, Univ., Inst. theor. natuurk.) Für Systeme in elektromagnetischen Feldern, die von den Raumkoordinaten und von der Zeit abhängen, wird eine verallgemeinerte Form der ONSAGERSchen Reziprozitätsbeziehungen abgeleitet. Die Folgerungen für die Symmetrieeigenschaften des Tensors der elektrischen Leitung und der Wärmeleitung werden diskutiert.

Haase.

837 Lothar von Strauß und Torney. *Der Substanzbegriff in der modernen Physik.* Phys. Bl. **11**, 484—488, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Jena).

Schön.

838 J. de Boer. *Eenheden en normalisatie in de Physica.* I. Ned. Tijdschr. Natuurk. **21**, 57—66, 1955, Nr. 3. (März.) Verf. gibt einleitend einen Überblick über die an Größendefinitionen und Einheitenfestlegungen interessierten internationalen Fachorganisationen, ihre speziellen Kommissionen und deren Zusammenarbeit, sowie die entsprechenden nationalen Komitees Hollands und die holländische Normenarbeit auf dem Gebiete der Größen und Einheiten. Dann werden vom Standpunkte des Größenkalküls allgemein die Begriffe Größe, Einheit und Zahlenwert eingeführt, sowie die Zusammenhänge zwischen Größen-, Einheiten- und Zahlenwertgleichungen angegeben, wobei der Verf. die kohärenten Einheitensysteme in den Vordergrund stellt. Weiter macht der Verf. auf den Unterschied zwischen der Definition einer Einheit und ihrer Realisierung durch ein Normal besonders aufmerksam und weist auf andere Arten der Darstellung des Fragenkomplexes (z. B. entity-Kalkül) hin.

Stille.

839 **R. V. L. Hartley.** *A new system of logarithmic units.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 97—98, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Summit, N. J.) Verf. gibt einen Überblick über Aufbau und Anwendung logarithmischer Skalenmaße, für die er eine allgemeine Darstellung wählt. Für eine beliebige Basis a ist der Logarithmus einer Zahl x als $\log_a x$ gegeben und wird als Verhältnis zur logarithmischen Einheit $\log_a a$ (primäre Einheit des Systems) betrachtet. Mit der willkürlichen Zahl r führt Verf. zur gleichen Basis a die logarithmische Einheit $\log_a r$ (sekundäre Einheit) und, auf sie bezogen, für $\log_a x$ die Beziehung $N = \log_a x / \log_a r = \log_r x$ ein. N ist unabhängig von der Logarithmenbasis und hängt nur von x und der Zahl r ab, welche die sekundäre Einheit bestimmt. Verf. wählt für r die Zahl $10^{0.1}$. Dann hat die Einheit in einem logarithmischen System der Basis a den Wert $\log_a 10^{0.1}$; die Anzahl N der Einheiten, die einer Zahl x entspricht, beträgt $10 \log_{10} x$. Verf. überträgt diesen Kalkül auf physikalische Größen, wobei die Größe x dimensionslos sein oder eine von 1 verschiedene Dimension haben kann. Im ersten Falle ist x das Verhältnis zweier Größen gleicher Art; im zweiten Falle wird x als das Verhältnis einer physikalischen Größe zu einer artgleichen Einheit aufgefaßt. Hierfür gibt der Verf. spezielle Formulierungen und eine Reihe von Beispielen an. Er diskutiert verschiedene für die allgemeine Einheit $\log 10^{0.1}$ vorgeschlagene Namen, unter denen er der Bezeichnung „decilog“ den Vorzug gibt; dabei bleibt die Logarithmenbasis (z. B. 10 oder e) offen. Stille.

840 **Koichi Shimoda.** *Atomic clocks and frequency standard on an ammonia line.* J. J. phys. Soc. Japan **9**, 378—386, 1954, Nr. 3 (Mai/Juni.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Eine einleitende Betrachtung über die grundsätzliche und praktische verwirklichte Genauigkeit von Ammonium-Atomuhren. Das Niederfrequenzgeräusch wird vermindert, wenn eine Starkesche Modulation angewendet wird (48 Volt/cm). Praktische Fehler über z. B. Fehlanpassung, über die kleinste entdeckbare Absorptions-Koeffizientenänderung usw. werden diskutiert. Den Berechnungen sind zwei Blockdiagramme beigelegt. Adelsberger.

841 **J. M. Shaul and J. H. Shoaf.** *Precision quartz resonator frequency standards.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1300—1306, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Quarzuhrenresonatoren hoher Präzision werden dem Hauptzeitstandard des National Bureau of Standards beigelegt. Über lange und kurze Meßzeiten ist ihre Zuverlässigkeit $1 \cdot 10^{-10}$ d. Über die Ausrüstung und die Meßmethoden, die äußeren gesamten Einflüsse auf Temperatur, Amplitude, Streufelder wird berichtet. In Verbindung mit Quarzuhren und einer genügend großen Anzahl von Resonator-Beobachtungspunkten kann eine rechnerische und praktische logarithmische Extrapolation der Werte zuverlässig eingesetzt werden. Die Resonatoren haben den Vorteil des einfachsten Aufbaus. Die täglichen Meßvorgänge und die Auswertung für acht Resonatoren über zwei Jahre werden dargestellt. Die Restbeträge der Zeit- oder Frequenzkurven werden als Schwankungen der Erdumdrehung gedeutet. Adelsberger.

842 **P. Vernotte.** *Le vrai problème du dépouillement des expériences.* J. Phys. Radium **14**, 638—648, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sitzungsbericht.) Verf. macht Betrachtungen über die Korrelationen zwischen den experimentellen Ergebnissen auf physikalischem Gebiete und den diesbezüglichen mathematischen Begründungen. Riedhammer.

843 **E. Weis.** *Die Anfänge der Elektronik in der Meß- und Regeltechnik der chemischen Industrie.* Regelungstechnik **1**, 26—31, 1953, Nr. 2. (Leverkusen.) In der chemischen Industrie gaben die immer mehr gesteigerten Ansprüche der Betriebe an die Meß- und Regeltechnik schon früh Veranlassung dazu, auf immer breiterer Basis elektronisch betriebene Geräte zu verwenden. Die anfängliche

Benutzung der Verstärkerröhre als leistungsloses Schaltelement schuf in Verbindung mit Elektrolytkontakten einen Trennflächenregler, in Verbindung mit Kontaktthermometern einen Präzisionstemperröhrer für Thermostaten und in Zusammenschaltung mit Photozellen fast trägheitslose Zählleinrichtungen. In steter Weiterentwicklung entstand der lichtelektrische Kompensationsapparat zur Messung kleiner Gleichspannungen, die automatisierte LINDECK-ROTHE-Schaltung. Es folgte ein Rotationsviskosimeter mit lichtelektrischer Drehmomentkompensation und schließlich als letzte Entwicklungsstufe ein elektrisch-pneumatischer Regler mit lichtelektrisch gesteuertem Kompensationsstrom. An je einem Beispiel der Temperatur- und Standregelung werden die Vorteile dieses Reglers insbesondere die mit größter Genauigkeit mögliche Einstellung des Proportionalbereiches aufgezeigt. Die Erwähnung, daß in einem Chemiewerk bereits vor Ende des zweiten Weltkrieges bis zu 400 elektronische Meß- und Regelgeräte in Betrieb waren, unterstreicht die Bodenständigkeit dieses Spezialgebietes in den Chemiewerken. E. Weis.

844 H. Schmellenmeier. *Gerät zum fortlaufenden Einfüllen definierter dauernd gleichbleibender Gasmengen in Vakuumgefäße*. Epx. Tech. Phys. 2, 27—30, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Potsdam.) Über ein Glasfilterventil wird Gas aus einem Vorratsgefäß in einen Zwischenbehälter gebracht. Ein mit diesem verbundenes Kontakt-Hg-Manometer betätigt eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen des Filterventils. Weitere zusätzliche Einrichtungen lassen ein leichtes Auswechseln der Gasbehälter zu. H. Ebert.

845 Alexander Burger. *Zur Bestimmung der Größenordnung der Druckverhältnisse in Hochvakuumanlagen mit Hilfe der Fluoreszenzerscheinungen*. Exp. Tech. Phys. 2, 38—39, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.) Durch Anwendung hochfrequenter Spannungen, mittels einer metallischen Zuleitung (z. B. Bürste oder Draht) an die Außenwand der Glas- oder Quarzrezipienten gelegt, treten im Vakuum durch die Verschiebungsströme Anregungen der restierenden Gaspartikel auf. Je nach der Konzentration der Ionen — bei konstanter Spannung als Funktion des Gasdruckes — wird auf einem in den Rezipienten oder in die Hochvakuumleitung nahe der Wandung gelegten Fluoreszenzschirm ein Leuchten (Szintillieren) erhalten, dessen Erscheinungsform bei den verschiedenen Druckstufen zwischen 10^{-1} bis etwa 10^{-5} Torr eine Möglichkeit bietet, die Größenordnung des Druckniveaus abzuschätzen und auf Konstanz oder Fortentwicklung kritisch zu betrachten. Die verschiedenen Erscheinungsformen der Fluoreszenz werden mitgeteilt. H. Ebert.

846 A. J. Martin. *An improved high-conductance cold-trap*. J. sci. Instrum. 32, 400—401, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Aldermaston, Berks., NK. Atom. Energy Auth.) Zur Erhöhung der Wirksamkeit einer Ausfrierfalle wird die Konstruktion von POLLARD (1953) weiter ausgebildet. Der die Prallflächen kühlende Kupferstab wird durch ein doppelwandiges, unmittelbar mit einem DEWAR-Gefäß verbundenes Rohr ersetzt, durch das die kühlende flüssige Luft bis zu den in der Ausfrierfalle befindlichen Prallflächen gelangt. So wird eine tiefere Temperatur der Flächen erreicht; es ist so auch möglich, schnell abzukühlen. Der Vorrat an flüssiger Luft reicht für eine Nacht. H. Ebert.

847 S. Wagener. *Influence of electronic impact on the rate of sorption of gases on to getter materials*. Nature, Lond. 173, 684—685, Nr. 4406. (10. Apr.) (London, Post Off. Res. Stat., Electron. Div.) Während nach den Beobachtungen von REIMANN und LUKIRSKI und PRIZYN die geringe Sorptionsgeschwindigkeit einiger Gase (Co, N, H) an Magnesiumgettern erheblich durch Umwandlung in andere Teilchen (Atome, Ionen als Beispiel) mittels Elektronenstoß gesteigert

werden kann, hat Elektronenstoß entgegen den Erwartungen bei Bariumgettern nur geringen Einfluß. Die Sorptionsgeschwindigkeit ist beim System Barium-Sauerstoff und Barium-Kohlenmonoxyd sehr groß. Eine Temperaturabhängigkeit der Sorptionsgeschwindigkeit konnte im Bereich 50–220 °C nicht gefunden werden. Die Aktivierungsenergie muß daher kleiner als 0,05 kcal/mol sein. Die Versuche wurden bei einem Druck von 10^{-7} bis 10^{-6} Torr durchgeführt.

v. Harlem.

848 **N. A. Florescu.** *Correct use of the formula for apparent pumping speed.* *Investigationes Physicae* 1954, S. 1–4, Nr. 1. Die von LANGMUIR (1916) abgeleitete Formel für den Mengendurchfluß (Sauggeschwindigkeit) einer Vakuumpumpe mit vorgeschaltetem Verbindungsrohr ist gültig, wenn der in der Formel stehende Ausdruck für den Durchlaß (Leitwert) dieses Rohres nicht die Einlaufverhältnisse mit erfaßt.

H. Ebert.

849 **James Basset et Jacques Basset.** *Dispositifs de mesure absolue des très hautes pressions avec piston libre oscillant ou rotatif et dispositifs de mesure électrique des très hautes pressions.* *J. Phys. Radium* 14, 498–508, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sitzungsbericht.) Nach zwei vorgenommenen Versuchen der Realisierung eines genauen Laboratoriumsmanometers mit einem Reduzierventil und einfacher Handhabung konstruierten die Verff. ein Manometer mit einem Antrieb, der sowohl Rotation als auch Oszillation eines Kolbens gestattet. Der Anwendungsbereich dieses neuen Manometers erstreckt sich von 200 bis zu 10000 kg/cm².

Riedhammer.

850 **Manfred Reichardt.** *Untersuchungen an Quecksilberdiffusionspumpen aus Glas.* *Wiss. Z. Univ. Halle* 4, 239–247, 1954 55, Nr. 2. (28. Dez.) (Halle, Univ., II. Phys. Inst.) Zur Erzielung hoher Saugleistungen sind eine je Zeiteinheit umzusetzende Mindestdampfmenge, eine optimale Dampfbuschelbeschaffenheit und hohe Lineargeschwindigkeit der Dampfmoleküle erforderlich. Die Zusammenhänge zwischen den Sauggeschwindigkeiten der Gesamtsysteme und ihrer Einzeldüsen sind untersucht worden. Auch die Frage einer Abhängigkeit vom Vorvakuum ist erneut untersucht worden. Neu eingeführt ist der Begriff der „Vorvakuumbeständigkeit“ als das Verhältnis der Größe des Vorvakuums zu der des Endvakuums. Allgemein bedarf es für eine Aussage über die Vorvakuumbeständigkeit mehrstufiger Pumpen, insbesondere hinsichtlich der Anwendung der Addition der Vorvakuumbeständigkeiten der Einzeldüsen umfangreicher Untersuchungen.

H. Ebert.

851 **A. Thulin.** *A photoelectric light-spot-displacement detector.* *J. sci. Instrum.* 32, 387–390, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Sèvres, S.-et-O., France, Bur. Int. Poids Mesures.) Es wird eine photoelektrische Registrier- und Verstärkereinrichtung beschrieben, welche mit einem speziellen Cadmium-Sulfid-Photowiderstand in Brückenschaltung arbeitet. Bei stabilisierter Brückenspeisung ist eine lineare Kalibrierung möglich. Sie ist von der Photoempfindlichkeit (Temperaturcharakteristik!) und der Lampenhelligkeit unabhängig. Es ist möglich, empfindliche Registriergeräte direkt anzuschließen. Theoretische Betrachtungen über die Generatoreigenschaften, die Empfindlichkeit sowie praktische Ergebnisse, Nullpunktswanderung, Charakteristik und schematische Schaltskizzen werden gegeben.

Albach.

852 **J. G. Davies.** *A simple electrical method of recording small volume changes.* *J. sci. Instrum.* 30, 306–307, 1953, Nr. 9. (Sept.) (London, Inst. Cardiol.) Der selbstschreibende Stift eines der Volumenanzeige dienenden Schwimmers wurde durch eine dünne Aluminiumscheibe ersetzt, die sich in einer senkrechten Ebene

zwischen einer Lichtquelle und einer photoelektrischen Zelle bewegen kann. Bei einer Volumenzunahme bewegt sich die Scheibe aufwärts und läßt mehr Licht auf die photoelektrische Zelle fallen. Die dadurch entstehenden elektrischen Änderungen können direkt gemessen oder aufgezeichnet werden. Die Empfindlichkeit kann durch Änderung der Lichtstärke, durch Änderung des Belastungswiderstandes der photoelektrischen Zelle oder durch Verwendung von Schwimmern verschiedener Größe verändert werden. Bei Verwendung eines Galvanometers mit einem Widerstand von 2000 Ohm und eines Schwimmers von 80 ml beträgt die maximale Empfindlichkeit 1 mA/ml. Otto.

853 **Julian F. Johnson.** *Zeitfuchs low temperature viscosity bath.* *Analyt. Chem.* **26**, 2001, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Richmond, Calif., Calif. Res. Corp.) Es wird ein Thermostatenbad für Temperaturen bis -55°C beschrieben. Die Regulierung des in einem DEWAR-Gefäß befindlichen Bades erfolgt durch einen Kühlkreislauf, der in einer Kühlschlange durch ein Trockeneis-Bad geleitet wird. Die Stärke des Kühlkreislaufes wird durch ein Kontaktthermometer geregelt, welches über ein Relais das Öffnen und Schließen eines Ventiles bewirkt. Die Temperatur Konstanz soll $\pm 0,02^{\circ}\text{C}$ betragen. Weber.

854 **P. Graßmann.** *Vollautomatische Anlage zur Heliumverflüssigung.* *Kältetechnik* **6**, 59—61, 1954, Nr. 3. (März.) (Zürich.) Beschreibung des COLLINS-Verflüssigers (A. D. Little Corp.). Bock.

855 **J. Dyson.** *An interferometer for „straightness“ measurement.* *Nature, Lond.* **175**, 595—560, 1955, Nr. 4456. (26. März.) (Aldermastor, Berks., Assoc. Elect. Industr., Ltd., Res. Lab.) Zur empfindlichen Kontrolle von Geradführungen auf geringe Seitenabweichungen wird ein Interferenzsystem verwendet, dessen Optikkopf im wesentlichen aus zwei identischen, zentrisch ausgebohrten Hohlspiegeln besteht, die so zueinander justiert sind, daß die beiden Spiegelbrennpunkte in der gemeinsamen Spiegelachse zusammenfallen. Ein axial einfallendes, in geeigneter Richtung polarisiertes Lichtbündel wird durch ein Wollastonprisma in zwei Teilbündel zerlegt, die nach Reflexion an beiden Spiegeln ohne Gangdifferenz zur Wiedervereinigung kommen, solange das Prisma genau in der Achse bleibt, also keine Bewegung senkrecht dazu erfährt. Geringe Seitenbewegungen bewirken eine Wanderung der Interferenzstreifen und zwar wird mit Spiegeln von 75 mm Durchmesser und 500 mm Krümmungsradius eine Ableseempfindlichkeit von etwa $0,2\ \mu$ erreicht. Die sphärische Aberration der Spiegel ist infolge der Symmetrie des Strahlenganges ohne Einfluß auf die Meßergebnisse. Leo.

856 **Mulk Raj Verma and Sukh Deo Paul.** *Volumetric method for the determination of zirconium.* *Nature, Lond.* **173**, 1237, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Verff. berichten über eine volumetrische Methode für die Bestimmung von Zirkon unter Verwendung von Mandelsäure. v. Harlem.

857 **A. T. Ippen and C. E. Carver jr.** *Dissolved-oxygen measurement.* *Instruments* **27**, 128—129, 143, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Mass. Inst. Technol.) Beschreibung einer abgeänderten Konstruktion der Quecksilbertropfelektrode und der rotierenden Platinelektrode zur Bestimmung von in Wasser gelöstem Sauerstoff. Vor- und Nachteile beider Geräte und ihre Fehlerquellen werden erörtert. vom Berg.

858 **Martin Shepherd.** *Apparatus for the determination of minor components of a gas mixture.* *J. Res. nat. Bur. Stand.* **52**, 1—6, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Die Anordnung dient in erster Linie zur Bestimmung der Komponenten, die mit

kleinen Partialdrucken in einem Gasgemisch auftreten und gewöhnlich nicht mit genügender Genauigkeit ermittelt werden können, weil die stärkeren Komponenten durch die Reagentien, die für die Entfernung der schwächeren Komponenten bestimmt sind, merklich sorbiert bzw. desorbiert werden. Es werden in dem Gerät nur kleine Mengen fester oder flüssiger Reagentien verwandt, und Verbrennungen und Absorptionen können auftreten. Die Anordnung kann als selbständige Einheit oder auch als Teileiner Standardapparatur für volumetrische thermische Gasanalyse ausgeführt werden.

Otto.

859 D. H. Polonis, R. G. Butters and J. Gordon Parr. *Some techniques for melting reactive metals*. Research. Lond. **7**, 273—277, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia.) Schmelzverfahren für Metalle werden beschrieben, die wegen ihres Reaktionsvermögens nicht im Tiegel geschmolzen werden können. Die besonderen Formen der Lichtbogenschmelzung mit dem Metall in einer wassergekühlten Kupferanode eignen sich für die technische Ausnutzung. Durch Hochfrequenzheizung kann man Metallstäbe, die am unteren Ende von der Induktionsspule umgeben sind, hier zum Schmelzen bringen und das abtropfende Metall in einer wassergekühlten Kupferform auffangen. Vorteilhaft ist dieses Verfahren nur, wenn die Schmelztemperatur nicht zu hoch liegt und der Schmelzprozeß so langsam geführt werden kann, daß ein Schmelzgut von homogenem Gefüge entsteht. Bei einer eleganten Anwendung der induktiven Heizung wird die erhitzte Metallprobe durch die Kräfte zwischen den Strömen in der Induktionsspule und den Wirbelströmen in der Probe im Schwebezustand gehalten. Die technische Bedeutung dieser Methode ist gering, doch hat sie viele Anwendungsmöglichkeiten im Laboratorium. Für einen Hochfrequenzofen von nur 3,75 kW Leistung bei einer Frequenz von 400 kHz wird eine leicht herstellbare Spulenform beschrieben, in der kleine Proben (5 g) Aluminium, Nickel, Eisen, Titan und Titan-Eisen-Legierungen im Schwebezustand geschmolzen worden sind. Silber und Kupfer tropfen während des Schmelzens ab. Ein zusätzlicher Vorteil dieser Methode ist die vollständige Durchmischung des Schmelzgutes infolge der Wirkung der Wirbelströme.

Tingwaldt.

860 A. Uhler jr. *Micromachining with virtual electrodes*. Phys. Rev. (2) **99**, 615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

861 L. S. Dzung. *Das Stabilitätskriterium nach Nyquist*. Regelungstechnik **1**, 143, 1953, Nr. 6. (Baden, Schweiz.) Ausgehend von der komplexen Darstellung einer Schwingung über einfache Sätze der Funktionentheorie wird das Stabilitätskriterium abgeleitet, mit dem aus der Ortskurve des offenen Regelkreises ermittelt werden kann, ob der geschlossene Kreis stabil ist.

Altenhein.

862 Julien Loeb et Jean D. Lebel. *Les servomécanismes dyssymétriques*. Ann. Télécomm. **9**, 282—286, 1954, Nr. 10. (Okt.) Bei Regelkreisen mit einer unsymmetrischen Nichtlinearität genügt es nicht, das Verhalten der Glieder mit der Grundfrequenz einer sinusförmigen Steuergröße in der FOURIER-Entwicklung der Ausgangsgröße zu betrachten. Hinzunahme der Glieder mit der Frequenz Null gibt den Gleichrichtereffekt und hat Bedeutung für die Aufstellung von Stabilitäts-Kriterien. Einige typische Fälle werden durchgerechnet (Ofen mit Ein-Aus-Schaltung, Thermostat mit verschiedener Heizung und Kühlung).

E. Rieckmann.

863 L. Mandel. *The square wave response method of analysing process control systems*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 291—296, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Indstr. Ltd.) Bei der Analyse des Frequenzganges von Regelstrecken verwendet Verf. anstatt der sinusförmigen Eingangsschwingungen solche von Rechteckform. Diese Methode kann bei Regelkreisgliedern mit Zeit-

konstanten in der Größenordnung von mehreren Sekunden und darüber mit Vorteil verwendet werden, da ein besonderer Schwingungserreger entfällt und die Eingangsimpulse mit Hilfe einer Stoppuhr von Hand aufgeschaltet werden können. Die rechteckförmigen Eingangsimpulse und die Ausgangsschwingungen der zu untersuchenden Regelstrecke werden von einem Schreibgerät aufgezeichnet. Die Kurvenform der Ausgangsgröße besteht bei niedrigen Frequenzen aus Teilstücken von Exponentialfunktionen und nähert sich bei höherer Frequenz der Sinusform. Während bei niedrigen Frequenzen wegen der von der Sinusform abweichenden Kurvenform Korrekturen angebracht werden müssen, um Amplitudenverhältnis und Phasenwinkel der Ausgangsgröße zu bestimmen, ist dies bei höheren Frequenzen praktisch nicht mehr erforderlich. Verf. gibt eine Näherungsrechnung für diese Korrekturen und vergleicht die Ergebnisse dieser Methode an einem praktischen Beispiel mit denen des üblichen, genaueren, aber aufwendigeren Verfahrens mit sinusförmiger Schwingungserregung.

H.-J. Schrader.

II. Mechanik

864 **J. J. Stoker.** *On the stability of mechanical systems.* Commun. pure appl. Math. **8**, 133—141, 1955, Nr. 1. (Febr.) (New York Univ.) Die Schwierigkeiten einer mathematisch und physikalisch befriedigenden Definition der Stabilität werden diskutiert. Insbesondere wird das aus der Untersuchung kleiner Schwingungen um eine Gleichgewichtslage hervorgehende Stabilitätskriterium einer Kritik unterzogen. Die aus der Bewegungsgleichung eines Systems durch Variation hervorgehende Gleichung kann in manchen Fällen Aufschluß geben über das Verhalten aller Lösungen, die in definierter Nachbarschaft zum Ausgangspunkt einer gegebenen Lösung beginnen. Hierzu Hinweis auf LIAPOUNOFF [Ann. de Toulouse (2) **9**, (1907)]. Die Möglichkeit der Anwendung periodisch veränderlicher Kräfte zur Stabilisierung instabiler Systeme wird am Beispiel des vertikal stehenden Balkens auf vertikal veränderlichem Lager erläutert. Hinweis auf ein anderes Beispiel: Wie vorläufige Berechnungen zeigen, läßt sich der Teilchenstrahl in einem Synchrotron durch relativ kleine periodische Feldstärke-schwankungen des magnetischen Feldes stabilisieren, in diesem Falle auf einer von einem Kreis wenig abweichenden Bahn führen. Die Bewegungsgleichung der Teilchen hat dann einen Term mit periodischem Koeffizienten, ist aber nicht linear. An Hand eines Beispiels wird gezeigt, daß die Vermutung, die Stabilität eines Systems könne durch Erhöhung der Reibung, der Zähigkeit oder ähnlicher Größen allgemein erzielt werden, nicht stimmt.

Gary.

865 **G. Burniston Brown.** *A theory of action-at-a-distance.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 672—678, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 B). (1. Sept.) (London, Univ., Coll.) In Analogie zu den elektromagnetischen Kräften werden die Kraftgesetze der Mechanik im Rahmen einer Theorie retardierter Fernwirkungen entwickelt. Geschwindigkeitsabhängige Terme werden so durch Vergleich mit den Kräften zwischen elektrischen Strömen, Beschleunigungsterme aus dem Verhalten elektrischer Oszillatoren hergeleitet. Zum Beispiel entstehen in der Mechanik die Trägheitskräfte hiernach durch Wechselwirkung des beschleunigten Körpers mit der Gesamtmasse des Kosmos (MACHSches Prinzip). Rotverschiebung der Lichtwellen im Gravitationsfeld und Perihelbewegung der Planeten können erklärt werden.

Traving.

866 **W. R. Bland and B. J. Cooper.** *A high-speed precision tachometer.* Electron. Engng **26**, 2—8, 1954, Nr. 311. (Jan.) (Brush Elect. Engng. Co. Ltd.) Eingehende

Beschreibung und vollständiger Schaltplan eines als elektronischer Impulszähler ausgebildeten Grundzeit-Geschwindigkeitsmessers. Die Grundzeit von 1 bzw. 2 sec wird auf dem Wege einer Frequenzteilung von einem 100 kHz-Kristall-generator mit entsprechender Genauigkeit festgelegt. Die während dieser Grundzeit einlaufenden Impulse werden in dekadischer Stufung durch Glimmzählröhren registriert und das Zählergebnis für wählbar lange Zeit festgehalten. Der Meßbereich erstreckt sich von 0 bis 4000 Impulse/sec bzw. von 0 bis 80000 U/min, vorausgesetzt, daß der zu prüfende Rotationsvorgang drei Impulse je Umdrehung liefert. Die Genauigkeit wird mit 0,01% angegeben. Schreuer.

867 E. L. Harrington. *A high-speed revolution counter*. Electron. Engng **27**, 142—146, 1955, Nr. 326. (Apr.) (Bristol Aeroplane Co., Ltd.) Um die Umdrehungsgeschwindigkeit von Gasturbinen (1000—20000 Umdr./min) auf ± 1 Umdr./min genau zu messen, wird ein elektronisches Zählwerk benutzt. Ein Tor wird alle 3 sec 1 sec lang geöffnet (Steuerung mittels eines Kristalls mit 1000 Hz), um eine der Umdrehungsgeschwindigkeit proportionale Frequenz zu zählen.

German.

868 M. F. Behar. *Speed measurement and control*. Instruments, Teil II Handb. Measur. Control **27**, 126—134, 1954, Nr. 12. (Dez.) Die Arbeit gibt einen umfassenden Überblick über Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmeßgeräte. Einleitend werden allgemeine Ausführungen über Bauart der Meßgeräte, Meßmöglichkeiten und Meßgenauigkeit gemacht. Der Hauptteil bringt eine Übersicht über 49 Geräte und deren charakteristische Eigenschaften. Es werden Beispiele vom einfachen Umdrehungszähler mit Spindel und Schneckenrad bis zu elektronischen an Blockschaltbildern erläuterten Zählgeräten (z. B. Zeittachometer, Pumpentachometer, Zentrifugalgeräte, elektrische Drehzahlgeber, magnetische Tachometer, Frequenzmesser, Stroboskope, Chronographen, Beschleunigungsmesser) gegeben. Abschließend werden zahlreiche Anwendungsbeispiele der beschriebenen Geräte, insbesondere in der industriellen Regeltechnik, mitgeteilt.

Mühlfeld.

869 Charles T. Collett. *Simplification of calculations in routine density and volumetric determinations*. J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 201—204, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Die fundamentalen Gleichungen für die Bestimmung von Dichte und Volumen mittels Pyknometer und durch hydrostatische Wägung werden aufgeschrieben. Die Gleichungen resultieren in der gewohnten Weise aus der Betrachtung der Kräfte, die im Gleichgewichtszustand auf die beiden Arme einer Waage wirken. Es wird gezeigt, wie die häufig gebrauchten Näherungsmethoden bei der Auswertung durch die Anwendung besonderer Wägeverfahren vermieden werden können, die wie etwa das bekannte Arbeiten mit Kompressionspyknometern, einige Luftauftriebskorrekturen eliminieren und eine vereinfachte Berechnung erlauben.

Schoeneck.

870 A. T. Fuller. *Conditions for aperiodicity in linear systems*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 195—198, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Godalming, Surrey, Waymouth Gauges a. Instrum. Ltd.) Ein lineares System wird aperiodisch genannt, wenn unter seinen Eigenschwingungen nur reine Exponentialglieder vorkommen. Die charakteristische Gleichung darf dann nur reelle Wurzeln haben. Es werden Beziehungen zwischen den Koeffizienten der charakteristischen Gleichung abgeleitet, die notwendig und hinreichend dafür sind, daß das System aperiodisch und stabil ist. Sie haben Ähnlichkeit mit dem ROUTH-HURWITZschen Kriterium. Die Bedingungen für den Fall der quasi-kritischen Dämpfung sind ein Spezialfall dieser Betrachtungen, den der Verf. in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **33**, 2544, 1954) schon behandelt hatte.

E. Rieckmann.

871 Ekkehart Kröner. *Die Spannungsfunktionen der dreidimensionalen anisotropen Elastizitätstheorie.* Z. Phys. **141**, 386—398, 1955, Nr. 3. (20. Juli.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Verf. zeigte in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **34**, 855, 1955), daß sich auch räumliche Probleme in isotropen elastischen Medien mit Spannungsfunktionen behandeln lassen, während jetzt die Methode der Spannungsfunktionen auf anisotrope Medien erweitert wird. Die mathematische Behandlung gelang dadurch, daß die gekoppelten Differentialgleichungen für die Spannungsfunktionen durch Einführen eines neuen Tensors von Spannungsfunktionen entkoppelt werden konnten. Es ergaben sich einfache Formeln, die es erlauben, bei kubischen Medien bisher nicht rechenbare räumliche Probleme zu lösen. Hierbei sieht man, daß sich die Spannungsfunktionen besonders zur Behandlung von Problemen mit inneren Spannungen eignen, da man jeder Verteilung von inneren Spannungen eine solche von Inkompatibilitäten zuordnen kann. Am Beispiel der elastischen Energie von Versetzungen wird dies gezeigt, wobei eine vollständige numerische Behandlung gelungen ist. Röh m.

872 G. Herrmann. *Forced motions of Timoshenko beams.* J. appl. Mech. **22**, 53—56, 1955, Nr. 1. (März.) (New York, Columbia Univ.) Bei der Bewegung eines elastischen Balkens mit Berücksichtigung von Drall und Querkraften nach S. TIMOSHENKO ergeben sich zwei Differentialgleichungen, deren Lösung im Falle der erzwungenen Schwingungen durch ein auf R. D. MINDLIN und L. E. GOODMAN zurückgehendes Verfahren ermittelt wird. Das Wesentliche besteht darin, daß durch „Teilseparation“ von acht Funktionen die zeitabhängigen Randbedingungen erfüllt werden und dann nur noch zwei Funktionen mit vereinfachten Randbedingungen und mit Anfangswertvorschriften zu bestimmen übrig bleiben. Durch eine Darstellung dieser beiden Funktionen mit Hilfe der orthogonalen Lösungen, die beim Problem der freien Balkenschwingungen auftreten und einer Reihe zeitabhängiger Funktionen als Koeffizienten wird schließlich eine Differentialgleichung, deren allgemeine Lösung angegeben werden kann, für diese zeitabhängigen Funktionen erhalten. Das Problem der erzwungenen Balkenschwingungen ist letztlich auf das der freien Balkenschwingungen und eine Quadratur zurückgeführt. Gary.

873 R. E. D. Bishop. *On the graphical solution of transient vibration problems.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **168**, 299—322, 1954, Nr. 10. (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Über das Schrifttum wird eine Übersicht und Darstellung der Probleme gegeben: 1. Systeme mit veränderlicher Störkraft und einem Freiheitsgrad, wobei noch Dämpfung, Nicht-Linearität und Hysteresis auftreten können, oder mehreren Freiheitsgraden. 2. Die Ermittlung der Ausbiegung von Balken bei Stabilitätsuntersuchungen. 3. Die Methode der graphischen Integration nach JACOBSEN. — Einige Erweiterungen werden gebracht: 1. Eine Methode graphischer Differentiation zur Bestimmung der Zeitabhängigkeit der einem System eingepprägten Kraft bei Kenntnis des Verlaufs der resultierenden Bewegung. 2. Eine vereinfachte Behandlung von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden bei Balken mit beweglicher und beweglicher, veränderlicher Last, wobei eine Dämpfung berücksichtigt werden kann. Das Verfahren läßt sich zur Lösung von Plattenproblemen verwenden. 3. Eine Darstellung, wonach für den durch Axial- und Querkräfte beanspruchten Stab die graphische Methode für die Ermittlung der Durchbiegungen wie auch der Biegemomente benutzt werden kann. Gary.

874 Karl Federhofer. *Die durch pulsierende Axialkräfte gedrückte Kreiszylinderschale.* S. B. öst. Akad. Wiss. **163**, 41—54, 1954, Nr. 1/4. (Graz.) Es wird unter-

sucht, bei welchen zusammengehörigen Werten von Randbelastung und Frequenz die erzwungenen Schwingungen der betrachteten Schale ohne Berücksichtigung des Einflusses einer Dämpfung instabil werden. Dabei werden nur axial symmetrische Schwingungen betrachtet, so daß das Problem auf zwei partielle Differentialgleichungen führt. Durch einen „Ritzansatz“ (nach dem Vorgange von E. METTLER) mit zeitabhängigen Koeffizienten, der die Randbedingungen, hier frei gelagerte Ränder — erfüllt, ergibt sich ein System von unendlich vielen gewöhnlichen Differentialgleichungen mit periodischen Koeffizienten. Die Form des allgemeinen Integrals dieser Gleichungen wird durch die FLOQUETSche Theorie angegeben. Das Problem ist einer zahlenmäßigen Auswertung zugänglich gemacht.

Gary.

875 G. Liebmann. *Solution of elastic vibration problems with the resistance-network analogue*. Nature, Lond. **175**, 861—862, 1955, Nr. 4463. (14. Mai.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Kurzer Hinweis auf frühere Veröffentlichungen des Verf., in denen die Lösung der Differentialgleichungen $\delta^4 w / \delta x^4 - 2 \delta^4 w / \delta x^2 \delta y^2 - \delta^4 w / \delta y^4 = f(x, y)$, $\delta^2 w / \delta x^2 + \delta^2 w / \delta y^2 = -K^2 w$, und $d^2 dx^2 \left(f(x) \frac{d^2 w}{dx^2} \right) = g(x) w$ mit Benutzung von elektrischen

Netzen gezeigt wird.

Gary.

876 A. N. Stroh. *Brittle fracture and yielding*. Phil. Mag. (7) **46**, 968—972, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verf. diskutiert nach kurzen einleitenden allgemeinen Rechnungen über die Reißbildung die untere Streckgrenze des Ferrits und den spröde-duktilen Übergang. Die Spannungen um eine aufgestaute Gruppe von Versetzungen können entweder Reißbildung einleiten, oder eine FRANK-READ-Quelle durch Löslösen von ihren bindenden Verunreinigungen in Gang bringen. Letzteres ist mit der Ausbreitung eines LÜDERS-Bandes verknüpft. Diese Betrachtung führt zu Ergebnissen, die mit dem Experiment übereinstimmen. Weiterhin gibt das Modell einen scharfen Übergang vom spröden zum duktilen Verhalten, und zwar so, wie die Temperatur angestiegen ist.

Röhm.

877 Margaret F. Conroy. *Plastic-rigid analysis of a special class of problems involving beams subject to dynamic transverse loading*. J. appl. Mech. **22**, 48—52, 1955, Nr. 1. (März.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Rechnung zur Bestimmung der plastischen Verformung von Balken unter Querkraftbeanspruchung bei Voraussetzung von vergleichsweise großen plastischen Verformungen gegenüber elastischen, die als vernachlässigbar angesehen werden. Weiter ist vorausgesetzt, daß das Biegemoment mit wachsender Krümmung linear zunimmt. Die Anwendbarkeit der Theorie wird hinsichtlich der Anfangs- und Randbedingungen eingeschränkt durch die Forderung, daß die Balkenkrümmung sich nur in einem einmal gegebenen Vorzeichensinne ändern darf. An Beispielen wird das Rechenverfahren erläutert.

Gary.

878 P. Mason and L. M. Smith. *A versatile absolute rotating cylinder plastometer*. J. sci. Instrum. **32**, 275—279, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.; London, Brit. Rubber Developm. Board.) Diese Arbeit beschreibt ein vielseitig verwendbares absolut rotierendes Zylinderplastometer, das das bereits von A. G. WARD und P. R. FREEMAN (J. sci. Instrum. **25**, 387, 1948) konstruierte Instrument zur Grundlage hat. Das vorliegende Gerät ist jedoch für die Untersuchung von Flüssigkeiten, weichen und steifen Pasten bei stetiger oder veränderlicher Belastung bestimmt. Im einzelnen können mit diesem Plastometer absolute Schubspannungs-Dehnungs-Zeitdaten sowohl für Flüssigkeiten mit Viskositäten im Bereich von 10^4 bis 10^{12} poise, als auch für

Pasten in einem weiten Konsistenzbereich erhalten werden. Bei kontinuierlicher Belastung kann man Schubspannungen von etwa $50-5 \cdot 10^6$ dyn/cm² in den verschiedenen Materialien hervorrufen, während bei veränderlicher Belastung mit veränderter Zeit und Frequenz Spannungen oberhalb 10^4 dyn/cm² angewandt werden können. Die Systeme Gummi-Bitumen und die Asphalte sind ausführlich als Beispiele beschrieben. Röh m.

879 H. Müller und G. Leibfried. *Die Oberflächenerscheinungen auf gedehnten Aluminium-Einkristallen in ihrer Abhängigkeit von der Dehngeschwindigkeit.* Z. Phys. **142**, 87—115, 1955, Nr. 1. (27. Aug.) (Göttingen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Verff. untersuchten bei Zimmertemperatur die Abhängigkeit der Dehngeschwindigkeit gleich orientierter Aluminium-Einkristalle auf die verschiedenen Oberflächenerscheinungen, wie Gleitlinien, Knickbänder und Striemen. Die Enddehnung betrug allgemein $\sim 12\%$, während die Dehngeschwindigkeiten einen Bereich von $5 \cdot 10^{-7}$ /sec bis $5 \cdot 10^2$ sec überdecken. Die Oberfläche wurde licht- und elektronenmikroskopisch (Siliciumoxydabdrücke mit Wolframoxyschragbedampfung) untersucht. Dabei wurden die Abstände zwischen zwei benachbarten Gleitbändern, Gleitbanddichte und Breite der Gleitbänder, Intensität der Gleitlinien (Abschätzung), Identitätsperiode und Länge der Gleitbänder gemessen. Es ergab sich, daß die Dichte der Gleitbänder mit der Dehngeschwindigkeit auf das Doppelte steigt, während die Breite bis zu Geschwindigkeiten von etwa 10^{-3} /sec stark, bei höheren Geschwindigkeiten nur noch schwach abnimmt. Unterhalb einer Geschwindigkeit von 100/sec werden die Gleitbänder wenig, darüber stark kürzer. — Ein bevorzugter Gleitbandabstand von etwa $1,5 \mu$ wird über den gesamten überdeckten Geschwindigkeitsbereich beobachtet. Die Dichte von Knickbändern und Striemen nimmt von einer bestimmten Dehnung an mit der Geschwindigkeit stark zu. Orientierende Versuche bei flüssiger Luft zeigten, daß die Gleitbänder kürzer, dichter und schmaler sind; auch eine um etwa 10% dichtere Zahl von Knickbändern und Striemen ergibt sich hierbei. — Zum Schluß werden theoretische Überlegungen über den Zusammenhang zwischen den Oberflächenerscheinungen und dem Verformungszustand im Kristallinnern angestellt. Es wird bei schneller Dehnung eine untere Laufgeschwindigkeitsgrenze der Versetzungen von 20 m/sec abgeschätzt. Röh m.

880 Ludwig Reimer. *Magnetische Untersuchungen über die Orientierungs- und Amplitudenverteilung innerer Spannungen in plastisch gedehnten Metallen.* Z. angew. Phys. **7**, 332—336, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Münster, Westf., Univ., Phys. Inst.) Aus Remanenzmessungen an zug- und druckverformten Nickel- und Eisenproben konnte eine Anisotropie, die auf einachsige Spannungen in der ursprünglichen Beanspruchungsrichtung zurückgeführt werden muß, nachgewiesen werden. In den meisten bisher durchgeführten Arbeiten über innere Spannungen in kaltverformten Metallen wird nur ein pauschaler Mittelwert der inneren Spannungen angegeben. Um den Eigenspannungszustand möglichst vollständig charakterisieren zu können, ist es notwendig, eine statistische Aussage über das Verhalten der Gesamtzahl der Kristallite in einer Probe zu erhalten. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß auch aus magnetischen Messungen gewisse Aufschlüsse über die Orientierungs- und Amplitudenverteilung der inneren Spannungen gewonnen werden können. Die Remanenzänderung unter Zug an verschieden stark vorgereckten Nickeldrähten konnte durch eine rechteckförmige Amplitudenverteilung der inneren Spannungen erklärt werden. Weiterhin ergab sich, daß die Hauptspannungsrichtungen höchstens um etwa 10° von der Beanspruchungsrichtung abweichen. Röh m.

881 W. Fritz und H. Kroepelin. *Bemerkungen zum Problem der Viskositätsmessungen bei nicht-Newtonschen Flüssigkeiten.* Kolloidzshr. **140**, 149—157, 1955,

Nr. 2/3. (Febr.) Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.; T. H., Inst. Chem. Technol.) Verff. gehen von einem allgemeinen Fließgesetz für viskose Flüssigkeit ohne Elastizität $du/dy = f(\tau)$ (du/dy Geschwindigkeitsgefälle, τ Schubspannung) aus, das für eine Reihe von viskosen Flüssigkeiten (stationäres Fließen, kein Einfluß der Zeit und der Vorgeschichte) angesetzt werden kann. Es wird an den Beispielen des Kapillarverfahrens, des COUETTE- und des Zylinder-Fallkörper-Verfahrens gezeigt, wie das Fließgesetz aus den experimentellen Daten ermittelt werden kann. Im allgemeinen Fall läßt sich aus den experimentellen Daten die Funktion $f(\tau)$ nur durch Lösung einer Integralgleichung gewinnen. Es werden die vorliegenden Lösungen für die drei Verfahren behandelt und besonders eingehend die allgemeinste Auswertung nach KRIEGER und MARON besprochen. Abschließend werden praktische Anweisungen für viskosimetrische Untersuchungen an nicht-NEWTONschen Flüssigkeiten gegeben. Weber.

882 P. Sherman. *The influence of internal phase viscosity on the viscosity of concentrated water-in-oil emulsions. Studies in water-in-oil emulsions.* V. Kolloidzshr. 141, 6—11, 1955, Nr. 1. (März.) (London, Lab. Gestetner Ltd.) Der Einfluß der Viskosität der inneren Phase auf die Viskosität von konzentrierten Wasser-in-Öl-Emulsionen wurde untersucht. Er ist vernachlässigbar. So wird bei einer Erhöhung der Viskosität der Wasserphase durch Glycerinzusatz um den Faktor 50 die Viskosität der Emulsion (bei konstanter Ölviskosität) nur um 3% geändert, ebenfalls ist der Einfluß auf die Fließgrenze unbedeutend. Die chemische Struktur der inneren Phase ist infolge der Grenzflächeneigenschaften der Stabilisatoren von Einfluß auf die Viskosität. Da nach theoretischen Ansätzen das Verhältnis der Viskositäten der beiden Phasen für die Berechnung der Viskosität der Dispersionen wichtig sein sollte, dieses aber bei den untersuchten Emulsionen nicht der Fall war, wird eine Wirkung von festen Grenzflächenfilmen für eine Erklärung der experimentellen Beobachtungen diskutiert. Weber.

883 Sampat Dayal Iha. *Effect of supersaturation on the viscosity of solutions.* Kolloidzshr. 141, 45, 1955, Nr. 1. (März.) (Delhi, Univ., Chem. Dep.) Bei einer Untersuchung des viskosen Fließens übersättigter Lösungen von elf Elektrolyten wurde ein sehr starker Anstieg der Viskosität mit der Konzentration gefunden. Bei gleichem Übersättigungsgrad zeigt Thoriumnitrat die stärkste Viskositäts-erhöhung. Werden die Konzentrationen der Elektrolyten in Gramm-Molekül angeben, ergibt sich, daß zur Erreichung des gleichen Grades der Übersättigung von Aluminiumsulfat die kleinste Menge notwendig ist, es folgt Natriumcitrat, am Ende der Reihe steht Natriumacetat. Die Reihenfolge der ersten sieben Elektrolyten geht nach ihrer Ionenstärke, die letzten vier sind einwertig und von geringer Ionenstärke. Es scheint auch für übersättigte Lösungen die Theorie von DEBYE und HÜCKEL gültig zu sein. Weber.

884 Georg Hahn. *Kontinuierliche Messung und Registrierung der Viskosität von fließfähigen Materialien in geschlossenen Systemen.* Förderung der angew. Forschg. durch die Fraunhofer-Gesellsch. München, S. 60—61, 1953. (Dez.) Es wird ein Fallkörperviskosimeter für kontinuierliche Messungen beschrieben. Durch ein Magnetventil wird die Versuchsflüssigkeit in den Meßzylinder eingelassen. Ein Fallkörper wird magnetisch hochgezogen, löst sich im oberen Totpunkt und sinkt dann im Rohr hinab. Solange er fällt, wird der Zustrom der Flüssigkeit gesperrt. Während der Fallzeit läuft ein Fallschlitten an einem Registrierapparat aufwärts. Wenn der Fallkörper die untere Meßmarke passiert, wird die erreichte Höhe auf dem Diagrammstreifen markiert. Nach der Markierung geht der Meßschlitten in seine Anfangslage zurück, das Magnetventil öffnet und läßt neue Flüssigkeit in den Zylinder strömen, worauf der Meßvorgang wiederholt wird. Weber.

885 E. M. Barber, J. R. Muenger and F. J. Villforth jr. *A high rate of shear rotational viscometer.* *Analyst. Chem.* **27**, 425—429, 1955, Nr. 3. (23. März.) (Beacon, N. Y., Texas Co.) Es wird ein Rotationsviskosimeter für Schergeschwindigkeiten bis 10^6 sec^{-1} beschrieben. Der innere Zylinder rotiert (bis 1100 Umdrehungen/min), die Torsion des äußeren, auf Kugellagern gelagerten Zylinders wird durch Messung der Kraft, die ihn in der Ruhelage hält, bestimmt. Besonders sorgfältig wird die bei hohen Schergeschwindigkeiten störende Wärmeentwicklung in der Versuchsflüssigkeit beachtet. Einmal wird mit sehr kleinen Spaltweiten gearbeitet ($2\text{--}10 \mu$), dann werden der äußere und innere Zylinder von Thermostatenflüssigkeit umspült, wobei der Wärmewiderstand zwischen Film und Thermostatenflüssigkeit nach beiden Richtungen gleich gemacht wird. Ein Abfluß der Reibungswärme in axialer Richtung wird durch Isolation verhindert. An mehreren Beispielen, darunter auch bereits von NEEDS untersuchten nicht-NEWTONSchen Flüssigkeiten, wird die Brauchbarkeit des Gerätes gezeigt. Weber.

886 Edward W. Merrill. *A coaxial cylinder viscometer for the study of fluids under high velocity gradients.* *J. Colloid Sci.* **9**, 7—19, 1954, Nr. 1. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem. Engng.) Es wird ein Rotationsviskosimeter für hohe Schergeschwindigkeiten (bis $D = 7000 \cdot 1/\text{sec}$) beschrieben, bei dem D und τ in weiten Grenzen verändert werden können. Die Zylinder werden durch zwei Ringe gebildet, die einen Spalt von 0,15 mm einschließen. Der innere Zylinder rotiert; die auf den äußeren Zylinder übertragene Kraft wird mit einer Kraftwaage kompensiert und gemessen. Die Zylinder sind nicht durch einen Boden abgeschlossen, so daß keine Randeffekte auftreten. Die Versuchsflüssigkeit wird in der Ruhelage durch Kapillarkräfte zwischen den Zylindern gehalten, sie wird mit einer kleinen Pumpe in den Spalt eingebracht. Die Kraftwaage, mit der Belastungen bis 2 kp gemessen werden können, stellt sich so schnell ein, daß 4—8 sec nach dem Erreichen der Rotationsgeschwindigkeit eine Ablesung vorgenommen werden kann. Bei längerer Rotation treten bei den hohen Schergeschwindigkeiten im Spalt merkliche Temperaturerhöhungen auf. NEWTONSche Flüssigkeiten ergeben bei dem Gerät zwischen D und τ , wie es sein muß, einen linearen Zusammenhang. An einigen Messungen mit Farben wird die Verwendbarkeit des Instrumentes gezeigt. Weber.

887 Leo S. Chang and H. Morawetz. *Determination of rate of shear dependence of solution viscosity at low rates of shear.* *J. Polym. Sci.* **13**, 414—416, 1954, Nr. 70. (Apr.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Inst. Polym. Res.) Zur Viskositätsmessung dient eine U-förmige Kapillare, bei der die Druckhöhe der durchströmenden Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Zeit gemessen wird. Die Bestimmung der Druckhöhe erfolgt aus photographischen Aufnahmen des Meniskus zu verschiedenen Zeiten. Die Druckhöhen liegen zwischen 25 und 2 mm, es treten also nur sehr kleine Schergeschwindigkeiten auf. Wird die Druckhöhe h log über der Zeit t aufgetragen, ergeben NEWTONSche Flüssigkeiten eine Gerade. Es werden Beispiele von Messungen an Benzol und zwei Kopolymeren von Methylmetacrylat und einer Mischung daraus gegeben. Weber.

888 J. F. Swindells, R. C. Hardy and R. L. Cottingham. *Precise measurements with Bingham viscometers and Cannon master viscometers.* *J. Res. nat. Bur. Stand.* **52**, 105—113, 1954, Nr. 3. (März.) Es wird eine kritische Übersicht über die Handhabung der beim NBS für genaueste Viskositätsmessungen benutzten BINGHAM- und CANNON-Viskosimeter gegeben. Alle Korrekturen, die bei diesen Instrumenten auftreten, werden sehr eingehend behandelt und ihr Einfluß beim Anschluß der Instrumente an den Standardwert der Wasserviskosität und den Übergang auf Flüssigkeiten mit kleinerer Oberflächenspannung angegeben. Im

Verlauf der Untersuchung wurde gefunden, daß bei den BINGHAM-Viskosimetern die Faktoren m und n der HAGENBACH-COUETTE-Korrektur sich mit der REYNOLDSschen Kennzahl ändern. Beim CANNON-Viskosimeter treten diese Erscheinungen nicht auf, dagegen bildet hier das genaue Erfassen der Oberflächenspannungskorrektur einige Schwierigkeiten. Ausgehend vom Wasser wurde die Viskosität von vier Kohlenwasserstoffen mit Viskositäten zwischen 0,4 und 40 cP in beiden Gerätetypen gemessen. Die Zahlenwerte stimmen besser als auf 0,05% überein, wodurch bewiesen erscheint, daß keine wesentlichen Fehler durch ungenaues Erfassen einer Korrektur mehr vorhanden sind. Mit dem CANNON-Viskosimeter, mit dem die kinematische Viskosität gemessen wird, läßt sich der Anschluß an Wasser einfacher ausführen als mit dem BINGHAM-Viskosimeter. Weber.

889 S. R. Mohanty. *Heat conductivity-viscosity relationship for liquids*. J. sci. industr. Res. 14B, 35—36, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Banaras, Ban. Hindu Univ., Dep. Chem.) Die vom Verf. früher angegebene Beziehung (s. diese Ber. 32, 1716, 1953) zwischen Wärmeleitfähigkeit K_f , Viskosität η_l und Molekulargewicht M beim Erstarrungspunkt $MK_f/\eta_l = 3R$ wird ohne Beschränkung, auf Zahlenwerte einer Reihe von Stoffen bei 30 °C angewendet. Es ergeben sich Werte für $MK/\eta R$ zwischen 0,5 und 5,8, also in der gleichen Größenordnung wie bei der oben angegebenen Gleichung. Assoziierte Flüssigkeiten ergeben kleine Werte, solche mit langkettigen Molekülen die höheren Werte. Weber.

890 T. Pearcey and B. McHugh. *Calculation of viscous flow around spheres at low Reynolds numbers*. Phil. Mag. (7) 46, 783—794, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Sydney, Australia, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Ausgehend von der OSEENschen Näherung für die hydrodynamischen Bewegungsgleichungen wurde das Stromlinienbild um eine gleichförmig bewegte Kugel für REYNOLDSsche Zahlen von 1,4 und 10 berechnet. Ein deutlich abgezeichnetes Totwasser tritt auch bei der kleinsten Re-Zahl auf. Die Grenze des Totwassers wird mit wachsender Re-Zahl schärfer und wird durch eine dünne Schicht umrandet, in welcher die Bewegungen der Flüssigkeit sehr klein und von rasch wechselnder Richtung sind. Im Nachlauf hinter der Kugel entsteht kein Wirbel, obwohl das Auftreten einer „Grenzschicht“ an der Vorderseite bei $Re = 10$ deutlich erkennbar ist. (Zusammenf. d. Verff.) Weber.

891 L. Grunberg. *The viscosity of regular solutions. Systems involving carbon tetrachloride, benzene and cyclohexane*. Trans. Faraday Soc. 50, 1293—1303, 1954, Nr. 12 (Nr. 384). (Dez.) (Glasgow, D.S.I.R., Mech. Engng. Res. Lab.) Die von EYRING und GRUNBERG und NISSAN (s. diese Ber. 32, 977, 1953) angegebenen Gleichungen für die Viskosität von Lösungen können zur Berechnung einer viskosen Wechselwirkungs-Energie w_{visc} benutzt werden. Es werden die Viskositäten des Systems Benzol-Cyclohexan, Tetrachlorkohlenstoff-Cyclohexan und Tetrachlorkohlenstoff-Benzol bei 25 °C gemessen. Die Werte w_{visc} werden mit den Wechselwirkungs-Energien, die aus Partialdruckmessungen abgeleitet wurden, verglichen. w_{visc} ist um den Faktor 4—7 größer als die entsprechende Energie, die aus den Dampfdruckmessungen abgeleitet wurde. Die Viskositätsgleichungen werden auch mit Erfolg auf Versuche von BIRD und DALY an Lösungen von Dekalin, Tetralin, Benzol und Tetrachlorkohlenstoff angewendet. Weber.

892 N. Pilpel. *The viscoelastic properties of aqueous soap gels*. Trans. Faraday Soc. 50, 1369—1378, 1954, Nr. 12 (Nr. 384). (Dez.) (London, King's Coll., Chem. Dep.) Es werden die mechanischen Eigenschaften einiger wäßriger viskoelastischer Seifengele untersucht. Die Viskosität wurde in Kapillaren gemessen, die elastischen Wirkungen durch Messung der Druckverteilung bei einer Scherung im

WEISSENBERG-ROBERTS-Rheogoniometer bestimmt. Die Resultate werden in Abhängigkeit von drei Parametern angegeben: einem Viskositätskoeffizienten, einer Relaxationszeit (nicht identisch mit der üblichen Relaxationszeit) und einer Scherrückfederung. Die Elastizitäten von Na- und K-Oleat-Systemen sind beträchtlich kleiner als die der Systeme mit dem Natriumsalz der Elaidinsäure und sulfurierter Ölsäure. Kleine Zusätze ändern die elastischen Eigenschaften. Die relative Viskosität und der Schermodul steigen mit steigender Seifenkonzentration an, dagegen bleiben Relaxationszeit und Scherrückfederung bei konstanter Schergeschwindigkeit konstant. Aus Analogie zu dem Verhalten von polymeren Gelen wird gefolgert, daß die Gel-Bildung durch Vernetzung der langen fadenförmigen Seifenmizellen erfolgt. Weber.

893 W. R. Hawthorne. *The growth of secondary circulation in frictionless flow.* Proc. Camb. phil. Soc. 51, 737—743, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Univ., Dep. Eng.) Betrachtet man die Strömung eines reibungslosen kompressiblen Mediums unter Einwirkung eines Kräftepotentials, so kann unter gewissen Bedingungen eine Wirbelkomponente in Strömungsrichtung auftreten, die eine dreidimensionale Störungsbewegung hervorruft. Es wird das allgemeingültige Gesetz abgeleitet, aus dem sich die Bedingungen für das Auftreten und die Stärke dieser Sekundärbewegung erkennen lassen. Als spezielle Beispiele werden Strömungen unter Einwirkung der Schwerkraft, eines Dichtegradienten sowie Überschallströmungen mit Verdichtungsstößen betrachtet. N. Scholz.

894 N. L. Ghosh. *A theory of resistance in potential flows. I. D'Alembert's paradox and its resolution. II. Dissipation in potential motion. III. Closed wakes in two dimensions. IV. Resistance and dissipation in motions with closed wakes.* Proc. nat. Inst. Sci. India 20, 74—103, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Calcutta, Presid. Coll.) Nach einer kritischen Betrachtung über die vorhandenen Theorien des Strömungswiderstandes fester Körper wird eine neue Theorie aufgestellt, die ohne die Annahme der PRANDTLschen Grenzschichttheorie auskommt, daß die Flüssigkeit an der Wand haftet. Die Theorie geht von der Annahme aus, daß der umströmte Körper mit einer unendlich dünnen Flüssigkeitsschicht umgeben ist, an deren Rand Gleiten stattfindet. Somit kann die Flüssigkeit an der Oberfläche des Körpers eine tangentielle Geschwindigkeit haben, und es sind auch in viskosen Flüssigkeiten Potentialströmungen möglich. Ohne weitere Annahmen oder Näherungen ergibt sich 1. die Lösung des D'ALEMBERTschen Paradoxons, 2. die Möglichkeit eines endlichen Totwassergebietes (Wirbelschleppe) hinter dem umströmten Körper, 3. daß auch in der beim Beginn der Bewegung vorhandenen Potentialströmung die Kräfte auf der Vorderseite des Widerstandskörpers größer als auf der Rückseite sind, 4. daß Form und Reibungswiderstand auch ohne Einführung eines Totwassergebietes berechnet werden können, 5. daß eine Formel für den Gesamtwiderstand eines Zylinders angegeben werden kann, die für Strömungen mit oder ohne Totwassergebiet gültig ist. Eugen.

895 Edgar Luscher. *Measurements of the speed of little particles in air current.* Brit. J. appl. Phys. 4, 284—285, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Lausanne, Switzerland, European Off., Appl. Res. Lab.) Im Gegensatz zu den aerodynamischen Meßmethoden, bei denen primär die Luftgeschwindigkeit und daraus indirekt die tatsächliche Teilchengeschwindigkeit berechnet wird, hat Verf. eine direkte Methode entwickelt. Die Teilchen werden bei Durchtritt durch einen mittels Hochspannung aufgeladenen Kondensator geladen, wobei der Ladungsimpuls von einem Oszillographen registriert wird. Nach Durchlaufen einer gewissen Wegstrecke passieren die Teilchen eine zweite Elektrode, wodurch vom Oszillographen ein zweiter Impuls angezeigt wird. Diese Oszillographenausschläge

werden photographisch fixiert, wobei die Filmgeschwindigkeit sehr konstant sein muß. Dem Einfluß des sich überlagernden elektrostatischen Reibungseffektes wurde dadurch Rechnung getragen, daß der Meßimpuls neunmal größer war als die maximale Amplitude der Störimpulse. Um sicher zu sein, nicht die Geschwindigkeit ionisierter Luftmoleküle zu messen, wurde vorher staubfreie Luft untersucht und gefunden, daß deren Amplitude etwa die Hälfte der erwähnten Reibungselektrizität betrug. Durch die über dem Meßquerschnitt veränderlich angeordnete zweite Elektrode konnte bewiesen werden, daß die Teilchengeschwindigkeit keine geordnete Verteilung aufwies. Kraus.

896 Hermann Schlichting. *Berechnung der reibungslosen inkompressiblen Strömung für ein vorgegebenes ebenes Schaufelgitter.* Forschungsh. Ver. dtsh. Ing. 447 (Beilage zu „Forschg. auf dem Geb. d. Ingenieurw.“) (B) **21, 1955**, S. 1—35 Anhang 1—12. (Braunschweig, VDI.) Weidemann.

897 Charles Bory. *Une étude théorique par voie continue du mélange par turbulence dans les fluides.* Ann. Phys., Paris (12) **8**, 313—337, 1953, Mai/Juni. (C. N. R. S., Lab. hautes temp.) Der Bericht, der eine Theorie über die Diffusion von Flüssigkeiten infolge turbulenter und molekularer Bewegung bringt, gliedert sich in zwei Hauptteile. Im ersten Teil werden die grundlegenden Beziehungen entwickelt. Ausgangspunkt ist der homogene, isotrope Zustand. Mit der Einschränkung, daß die Diffusion nur in einer Richtung erfolgt, ist es möglich, die klassischen Gesetzmäßigkeiten der Wärmeleitung und Viskosität durch einen einzigen Zustandsparameter auszudrücken. Später wird angegeben, wie der Übergang zum räumlichen Problem der Diffusion erfolgen kann. Im zweiten Teil wird die Diffusion bei anisotroper Turbulenz behandelt. Für die Strömung zwischen planparallelen Platten erhält der Verf. mit der Annahme, daß der turbulente Austausch in der gleichen Weise wie der Wärmeaustausch vor sich geht, Ergebnisse, die — abgesehen von den wandnahen Gebieten — gut mit Versuchsergebnissen übereinstimmen. Zum Schluß werden die Bedingungen geprüft, unter denen die angegebene Theorie auf die Praxis anwendbar ist. Eujen.

898 J. N. Hunt. *Gravity waves in flowing water.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 496 bis 504, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Wallingford, Berks., Dep. Sci. a. Industr. Res., Hydraulics Res. Stat.) Betrachtet werden zweidimensionale Schwerewellen in einer in Richtung der Phasengeschwindigkeit fließenden inhomogenen Wasserströmung. Der erste Teil bringt eine Lösung für kleine Amplituden (lineare Theorie) bei einem Geschwindigkeitsprofil der Grundströmung nach dem $1/7$ -Potenzgesetz. Für die Phasengeschwindigkeit ergeben sich je nach dem Verhältnis von Wellenlänge zu Wassertiefe verschiedene Näherungslösungen, die sich als Potenzreihenentwicklungen der Froudeschen Zahl darstellen. Im zweiten Teil werden endlich große Amplituden betrachtet (nichtlineare Theorie) und Näherungslösungen für das Geschwindigkeitsprofil und die Phasengeschwindigkeit der Welle in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit des Wassers an der Oberfläche und deren Ableitung nach der Tiefenrichtung berechnet.

N. Scholz.

899 E. G. Richardson. *Mechanism of the disruption of liquid jets.* Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 374—380, 1954, Nr. 5/6. (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll., Phys. Dep.) Mittels Kurzaufnahmen wurde das Verhalten von Wasserstrahlen, die aus einer zylindrischen Düse austreten, verfolgt. Es lassen sich verschiedene Bereiche bei der Auflösung des Strahles in Tropfen unterscheiden. Der Bereich der sinusförmigen Bewegung wird im Sinne der Theorie des „Zerwellens“ nach C. WEBER behandelt. Bei hohen Ausströmungsgeschwindigkeiten treten keine Schwingungen mehr auf, sondern es findet eine Verwirbelung der

Grenzschicht Luft-Wasser statt. Es tritt Luft in den Strahl ein und Tropfen werden aus dem Strahl ausgestoßen, worauf der Strahl vollkommen zerfällt. Abbildungen des Vorganges zeigen eine Ähnlichkeit mit Bildern, wie sie bei der Bewegung eines Geschosses in Wasser erhalten werden, wenn Kavitation auftritt. Weber.

900 D. C. Blanchard and D. M. Newitt. *Bursting of bubbles at an air-water interface*. Nature, Lond. **173**, 1048—1049, 1954, Nr. 4413. (29. Mai.) (Woods Hole, Mass., Oceanogr. Inst.; London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Chem. Engng.) Es wird über weitere Beobachtungen des Zerplatzens von Tropfen an einer Luft-Wasser Oberfläche berichtet. Die benutzten Tropfen hatten einen Durchmesser von weniger als $50\ \mu$. Die vorliegenden Theorien des beim Zerplatzen vorliegenden Mechanismus werden diskutiert. v. Harlem.

901 F. H. Garner, A. H. P. Skelland and P. J. Haycock. *Speed of circulation in droplets*. Nature, Lond. **173**, 1239, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) (Birmingham, Univ., Dep. Chem. Engng.) Verf. berichten über Messungen der Zirkulationsgeschwindigkeit in Flüssigkeitstropfen während des Falls. v. Harlem.

902 F. Rabinowicz. *The relation between friction and wear for boundary-lubricated surfaces*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 603—608, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lubrication Lab.) Theoretisch wird zwischen der Reibung und der mechanischen Abnutzung bei geschmierten Flächen die Beziehung $Z^{2/3} = k(f - f_1)$ abgeleitet, wobei Z die abgetragene Menge pro Einheitsgleitstrecke, f der Reibungskoeffizient und k und f_1 Konstanten sind. Dann werden Experimente beschrieben, bei welchen die Metallmenge, die beim Gleiten von der einen Fläche auf die andere übergeht, und die Menge des losen Abriebs autoradiographisch bzw. durch Wägung gemessen werden. Die Experimente, die mit Kupfer bzw. Titan ausgeführt wurden, stehen in befriedigender Übereinstimmung mit der abgeleiteten Formel. German.

903 Kunio Terao. *Der Zündmechanismus im Dieselmotor*. J. phys. Soc. Japan **10**, 154—160, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Isuzu Motor AG.) Verf. untersucht die Zündvorgänge, die bei der Verbrennung im Dieselmotor stattfinden, indem er die Druckänderung in der Vorkammer und die Hubänderung der Nadeldüse aufzeichnet. Die gemessenen Zündverzögerungszeiten werden statistisch ausgewertet. Es zeigt sich, daß die Wahrscheinlichkeit der Zündung von der Zeit nach der Einspritzung abhängt; sie wird weiterhin abhängen von der Entstehung der anfänglichen chemischen Reaktion und deren Vergrößerung bis zu einem Kern, der die Flammen fortpflanzt. Der Einfluß der Diffusion, Verdampfung, Temperatur, Dichte und des Wärmeaustausches, der aber geringer ist als der der Zeit, wird aufgezeichnet. Seitz.

904 J. A. Greenwood and D. Tabor. *Deformation properties of friction junctions*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 609—619, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Cambridge, Dep. Phys. Chem., Res. Lab. Phys. and Chem. Surfaces.) Experimentelle Untersuchung des Mechanismus der Gleitreibung mit Benutzung von Modellen. Die Modellversuche wurden für die Fälle sehr starker und schwacher Adhäsion der berührenden Flächen wie auch für den Fall des Vorhandenseins eines Schmierfilmes durchgeführt. Qualitativ stimmen die Versuchsergebnisse mit den Ergebnissen der plastizitätstheoretischen Untersuchungen von GREEN (s. diese Ber. **34**, 1431, 1955) überein. Die Ergebnisse bei Schmiermittelreibung deuten darauf hin, daß die plastischen Deformationen der Metalloberflächen einen merkbaren Beitrag zur auftretenden Reibung leisten können, auch wenn der Schmierfilm nicht unterbrochen wird. Gary.

Reibung. S. auch Nr. 1297.

905 Sampooran Singh. *On the jet formation by explosives with lined hemispherical cavities.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 785—789, 1955, Nr. 10 (Nr. 430B). (1. Okt.) (New Delhi, Min. Def., Def. Sci. Lab.) Verf. diskutiert die zeitliche Ausbildung des Strahls bei der Explosion einer halbkugelförmigen Hohlladung. Ausgehend von gewissen semiempirischen, bei konischen Hohlladungen bewährten Annahmen über Betrag und Richtung der Geschwindigkeit der einzelnen Masseteilchen wird gezeigt, daß bei der halbkugelförmigen Hohlladung im wesentlichen die gesamte Masse zum Aufbau des Strahles nach vorn beiträgt und daß die Bildung eines Nachlaufs (slug) vernachlässigbar ist. Dies ist im Einklang mit Beobachtungen des Verf. und anderer Autoren.

E. Becker.

III. Akustik

906 J. S. Parkinson. *Control of interior noise.* Noise Control **1**, 54—62, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Johns Manville Res. Center.) Verf. gibt einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Bekämpfung des Lärms in Büros, Industrierräumen, Gaststätten und dgl. Im wesentlichen wird die Lärminderung erörtert, die sich durch Einbringen von Schallschluckstoffen in die betreffenden Räume erzielen läßt. Während man sich in den dreißiger Jahren bemühte, den Lärm wegen seines ungünstigen Einflusses auf die menschliche Arbeitsleistung zu verringern, gaben psychologische und physiologische Untersuchungen während des Krieges der Lärmbekämpfung eine etwas andere Zielsetzung. Die Lästigkeit (annoyance) des Lärms und die Herabsetzung der Sprachverständlichkeit durch den Lärm traten in den Vordergrund und machten neue Bewertungsmaßstäbe für die Lärminderung erforderlich.

Venzke.

907 G. L. Bonvallet and S. M. Potter. *Measurement techniques for special noise problems.* Noise Control **1**, 46—53, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Ill. Inst. Technol., Armour Res. Found.) Nach einer allgemeineren Erörterung der bei Lärmmessungen zu berücksichtigenden Parameter werden einige Spezialfälle solcher Geräuschmessungen beschrieben: Prüfung der Lärminderung in einem Motorenprüfstand, Industrie- und Verkehrslärm-Untersuchungen, Geräuschmessungen an einem Benzinmotor usw. Schließlich wird noch ein Überblick über Eich- und Justiermethoden für Geräuschmesser gegeben.

Venzke.

908 N. Curle. *The influence of solid boundaries upon aerodynamic sound.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 505—514, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Die bekannte Lighthillsche Theorie der aerodynamischen Schallerzeugung (s. diese Ber. **34**, 654, 1955) wird durch Berücksichtigung des Einflusses starrer Oberflächen im fluktuierenden Strömungsfeld erweitert. Zusätzlich zu dem von Lighthill gefundenen, eine Quadrupolstrahlung repräsentierenden Volumintegral erhält der Verf. ein Oberflächenintegral über die starren Oberflächen, das einer Dipolstrahlung entspricht. Die Dipolstärke ist durch die von den Oberflächen auf das umgebende Medium ausgeübten Kräfte gegeben; Reflexions- und Beugungseffekte sind hierbei berücksichtigt. Analoge dimensionsanalytische Überlegungen wie in der erwähnten Arbeit von Lighthill ergeben, daß der Wirkungsgrad η der Schallerzeugung (= Verhältnis der zugeführten turbulenten Energie zur abgestrahlten Schallenergie) proportional M^2 (M = Mach-Zahl) für die Dipolstrahlung ist, während für die Quadrupolstrahlung bekanntlich $\eta \sim M^6$ gilt.

E. Begger.

909 N. B. Terry and H. J. Woods. *The measurement of elastic wave velocity in small cylindrical specimens.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 322—325, 1955, Nr. 9. (Sept.)

(Leeds, Univ., Text. Phys. Lab.) Das angegebene Verfahren zur Messung der Schallgeschwindigkeit in kleinen zylindrischen Proben von Mineralien stellt die Modifikation einer von QUIMBY (s. diese Ber. 6, 1077, 1925) entwickelten Methode dar. Die Proben von etwa 5 mm Länge und 0,5 mm Durchmesser werden an einen Nickeldraht etwa gleichen Durchmessers gekittet und dieser magnetostriktiv zu longitudinalen Eigenschwingungen erregt. Aus den Werten der Resonanzfrequenz des Drahtes allein und der zusammengesetzten Probe läßt sich bei Kenntnis der geometrischen Abmessungen und der Dichte der Materialien die Schallgeschwindigkeit in der Probe berechnen. Die Fehlermöglichkeiten werden diskutiert und Meßergebnisse an einigen Mineralien mitgeteilt. Kallenbach.

910 Wilhelm Maier und Heinz Dieter Rudolph. *Ultraschallabsorption in binären flüssigen Gemischen mit dimer assoziierender Komponente.* Z. Naturf. **10a**, 588 bis 589, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg, Br., Univ., Phys. Inst.) Kurzer Abriß einer Theorie der durch das Assoziations-Dissoziations-Gleichgewicht einer nur dimer assoziierenden Substanz verursachten Ultraschallabsorption. Unter bestimmten Voraussetzungen können bei verdünnten Lösungen aus Messungen der Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten bei einer einzigen Frequenz die Reaktionsenthalpie und die Geschwindigkeitskonstanten der beiden Reaktionen bestimmt werden. Die Theorie wird auf Messungen an verdünnten Lösungen von Benzoesäure in CCl_4 angewandt. W. Maier.

911 R. D. C. Reed and T. S. McLeod. *Absorption of underwater sound by substances in process of solution.* Nature, Lond. **175**, 809—810, 1955, Nr. 4462. (7. Mai.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll., Dep. Phys.; Cobham, Surrey, Cottage Lab., Ltd.) Die Verf. beobachteten eine starke Schallabsorption während der Auflösung von Salz in Wasser. Beispielsweise ergab sich bei 400 kHz und 1 Fuß Abstand zwischen Sender und Empfänger bei Zusatz von Salz im Betrage von 1% des Wassergewichtes vorübergehend eine Dämpfung von 40 dB. Der Effekt wird auf die Entbindung von Luftbläschen der Größenordnung 10^{-3} cm Durchmesser beim Auflösen des Salzes zurückgeführt. Die Bläschen konnten mikroskopisch beobachtet werden. Zur Bestätigung wurde der Versuch mit Salzproben wiederholt, die im Vakuum rekristallisiert waren. In diesem Falle war der Effekt sehr viel kleiner. Kallenbach.

912 F.-K. Schröder. *Der Schallschluckgrad als Funktion des Schalleinfallwinkels.* Acust., Zür. **3**, 54—66, 1953, Nr. 2. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Zur Untersuchung der Abhängigkeit des Schallabsorptionsgrades vom Schalleinfallswinkel verwendet der Verf. einen seitlich reflexionsfrei ausgekleideten Flachraum von 10 cm Höhe und 3 m Breite. Auf der einen Querseite ist die Impulse ebener Wellen abstrahlende Lautsprechergruppe zusammen mit den Empfangsmikrophonen angeordnet, auf der anderen in einem drehbaren Winkelspiegel der zu untersuchende Schluckstoff. Die Anordnung gestattet, bei Einfallswinkeln von 0° und $20-70^\circ$, sowie bei Frequenzen zwischen 900 und 5000 Hz zu messen. Bei porösen Schallschluckern wird gute Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Absorptionsgraden gefunden, während sie bei Resonanzabsorbern (Lochresonatoren, Folien und Platten) nur qualitativ ist. Dies wird auf theoretisch nicht erfäßbare Einflüsse des Aufbaus solcher Schluckanordnungen auf ihren Wandwiderstand zurückgeführt, wie z. B. die Befestigungsart von Plattenresonatoren u. a. m. Venzke.

913 Thomas Lange. *Die Messung der Trittschalldämmung von Decken mit sinusförmiger Erregung.* Acust., Zür. **3**, 161—168, 1953, Nr. 3. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Verf. untersucht im ersten Teil die Eigenschaften des genormten Hammerwerkes, wie es zur Anregung von Decken in Gebäuden bei Trittschall-

messungen nach DIN 52210 benutzt wird. Mit untergelegtem Piezokristall werden zeitlicher Ablauf des Hammerschlags und im geschlagenen Bauelement angeregtes Spektrum registriert. Der Körperschallsender für sinusförmige Anregung besteht aus einer Schwingspule, die in einem Ringspaltmagnet durch Blattfedern gehalten ist. Die Schwingspule ist mit der als Fuß des Gerätes dienenden Scheibe verbunden. Die Anregungsspektren von Hammerwerk und Körperschallsender, aufgenommen im Raum unter der gemessenen Decke, differierten um das Spektrum des Hammerschlags auf der Decke. Die Vorteile der sinusförmigen Anregung liegen wohl mehr bei der automatischen Registriermöglichkeit und Vermeidung von Schlagbeschädigungen des Prüflings als bei den übrigen vom Verf. angegebenen Punkten.

Venzke.

914 Günter Venzke. *Akustische Messungen an Bauelementen von Klimaanlage für Rundfunk- und Fernsehstudios.* Tech. Mitt. d. NWD-Rdf. 5, 224—231, 1953, Nr. 11/12. Lüftungsanlagen für Sende- und Aufnahmeräume müssen besonders geräuscharm sein. Wenn der hierfür notwendige Mehraufwand tragbar bleiben soll, muß durch akustische Messungen an Bauelementen solcher Anlagen die Grundlage für eine wirtschaftliche Dimensionierung geschaffen werden. Der Verf. liefert hierfür einen Beitrag, indem er die Geräuschspektren verschiedener Lüfter ermittelt. Nach Maßgabe dieser Spektren sind die in die Kanäle einzufügenden Geräuschdämpfungsstrecken aufzubauen, mit deren Konstruktionsprinzipien sich der Verf. kritisch auseinandersetzt, ebenso wie mit den Methoden zu ihrer Prüfung. Die Geräuschbildung an Luftaustrittsgittern zweier verschiedener Konstruktionen wird an Hand von Messungen verglichen. Eine Methode zur Prüfung der Wirksamkeit von dämpfenden Belägen auf Lüftungskanälen aus Blech wird beschrieben.

Venzke.

915 G. Jamieson. *Measuring the accuracy of magnetic delay units.* Electron. Engng 26, 203—205, 1954, Nr. 315. (Mai.) (Roy. Naval Sci. Serv.) Es wird eine Meßanordnung beschrieben, mit der die Konstanz von zeitverzögernden Gliedern gemessen werden kann. Die Apparatur wurde insbesondere zur Messung der durch Schwankungen der Aufnahme- oder Wiedergabegeschwindigkeiten von Magnetophonbändern hervorgerufenen zeitlichen Fehler verwendet, und zwar im Hinblick auf eine Verwendung von magnetischen Aufnahmegegeräten im Laboratorium. Von einer 1 kHz-Normalfrequenz werden mit Hilfe der SCHMITT-Schaltung Impulse von 1 msec Abstand hergestellt, die zweielektronischen Dekaden zugeführt werden. Die Ausgangsimpulse dieser Dekaden, deren Abstände 10 bzw. 100 msec betragen, werden mit den 1 msec-Impulsen in der Weise gemischt, daß ein kalibrierter Zeitmaßstab entsteht, bei dem jeder zehnte Impuls etwas und jeder hundertste Impuls noch mehr verstärkt sind. Zur Messung werden entweder die 10 msec- oder die 100 msec-Impulse dem magnetischen Aufnahmegerät zugeführt und nach einer zeitlichen Verzögerung von rund 300 ms dem Gerät entnommen und dem Strahl 1 eines Zweistrahl-Oszillographen zur vertikalen Ablenkung zugeführt. Der Strahl 2 bekommt gleichzeitig die Impulse des Zeitmaßstabes und beide Strahlen werden dann synchron horizontal abgelenkt. Schwankungen des verzögerten Impulses von 0,1 msec können noch gemessen werden. Es ergab sich an den Beispielen von einigen typischen magnetischen Aufnahmeapparaturen, daß deren zeitliche Fehler infolge Inkonstanz der Bandgeschwindigkeit zwischen 0,5 und 0,1 msec betragen. Das Schaltbild der Anlage ist angegeben.

G. Becker.

916 A. Dognon et Mlle Y. Simonot. *Importance de diverses conditions expérimentales dans l'action des ultra-sons.* J. Chim. phys. 52, 486—491, 1955, Nr. 6. (Juni.) Verff. untersuchen bei 960 kHz den Einfluß der Beschallungsanordnung (Gefäßform und -material, Flüssigkeitshöhe usw.) auf das Zustandekommen kavitationsbedingter chemischer und biologischer Ultraschallwirkungen. Als

Testversuch dient die Oxydation von KJ-Lösung und die Hämolyse einer Erythrozyten-Suspension. Die Reaktion wird begünstigt (a) durch Effekte, die zu lokaler Energieerhöhung führen (stehende Wellen, Fokussierung durch zylindrische Gefäße usw.), (b) durch Effekte, die die Bildung von Resonanzgasblasen fördern. Es zeigt sich nämlich, daß eine freie Flüssigkeitsoberfläche einem festen Reflektor bezüglich der Ultraschall-Wirkung erheblich überlegen ist. Verff. erklären dies damit, daß an der beweglichen Oberfläche die gebildeten Blasenkeime ihre Lage bezüglich der Flüssigkeit rasch wechseln und sich so zur Resonanzgröße auffüllen können, während sie am festen Reflektor in der Flüssigkeit ruhen und sich bald wieder zurückbilden. Ein (mit 50 Hz) vibrierender Reflektor begünstigt in der Tat die Kavitation. Eine Reihe von Beschallungsgefäßen und -anordnungen (speziell das Reagenzglas als Probengefäß) wird qualitativ diskutiert.

Goehlich.

IV. Wärme

917 **J. F. Manildi.** *Response time in temperature indicating instruments.* J. Amer. Rocket Soc. **24**, 382—384, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Es wird gezeigt, daß bei Vorliegen der für eine Temperaturmessung gewünschten Fehlergrenze die Frage der Ansprechfähigkeit eines Thermometers beherrscht werden kann.

H. Ebert.

918 **Gerhard Wichert.** *Zur Leistungsfähigkeit des Wismutbolometers.* Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **3**, 1271—1274, 1953/54, Nr. 6. (Aug.) Unter Benutzung der vom Verf. u. a. früher (Ann. Phys., Lpzg. **12**, 183, 1953) veröffentlichten Meßergebnisse wird der Einfluß von Konstruktionsdaten und der Schaltanordnung auf die Leistungsfähigkeit des Bolometers zusammenfassend untersucht, wobei für die Leistungsfähigkeit A nach DAHLKE und HETTNER folgende Definition zugrunde gelegt wird: $A = \text{Meßausschlag} / (\text{Strahlungsfluß} \cdot \text{Schwankungsausschlag} \cdot \text{Zeitkonstante}^{1/2})$. — Dabei wird gezeigt, daß A bei konstantem Strahlungsfluß und konstantem Schwankungsausschlag unabhängig vom Wärmeverluststrom aber umgekehrt proportional zur Wärmekapazität ist. Bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsfähigkeit kann die Zeitkonstante nur durch Herabsetzung der Wärmekapazität verkleinert werden, wie experimentell an Hand der gemessenen Druckabhängigkeit der einzelnen Größen nachgewiesen wird. Die Zeitkonstante durchläuft bei 10 Torr ein breites Minimum. Kunz.

919 **Heinz Reimann.** *Über die Alterung des Wismutbolometers.* Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **3**, 1275—1276, 1953/54, Nr. 6. (Aug.) Die zeitliche Änderung des Widerstandes und des Temperaturkoeffizienten von im Hochvakuum durch Metallverdampfung hergestellten Bolometern mit verschiedener Schichtdicke (ca. 30—210 m μ) wurden an getemperten und nicht getemperten Proben gemessen. — Die einzelnen Meßwerte der Widerstandsänderung nach 15 Tagen lagen bei ungetemperten Bolometern zwischen 6 und 7% (bzw. 9 und 15%) und bei getemperten Bolometern (Temperatur: 24 h auf 120 °C) zwischen 3 und 5%. Das unbedampfte Trägerhäutchen war 1 bis 2 h bei 120 °C vorgetempert worden. — An den Bolometern mit größerer Schichtdicke wurde ein höherer differentieller Temperaturkoeffizient gemessen als bei denen mit geringerer Dicke. Der Betrag des Temperaturkoeffizienten hatte nach 30 Tagen etwas kleinere Werte angenommen und war bei den getemperten Proben um 10 bis 20% höher. Kunz.

920 **D. H. Parkinson and L. M. Roberts.** *A resistance thermometer for use at helium temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 386—387, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 B). (1. Juni.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Im Bereich von 1,5 °K bis

4,2 °K verwendeten PARKINSON und QUARRINGTON (s. diese Ber. 33, 1950, 1954) bleilegierte Messingdrähte als Widerstandsthermometer. Die Widerstands-Temperatur-Charakteristik wies jedoch vom Temperaturverfahren abhängige Irregularitäten auf. Eine lineare Charakteristik zwischen 1,5 °K und 4,2 °K erhält man, wenn man den Draht 2,5 Stunden in einem Temperaturgefälle zwischen ca. 200 °C und 385 °C tempert. Dazu wird der Draht auf einen Kupferstab gewickelt, dessen eines Ende mit einem Ofen verbunden ist, während das andere mit Wasser gekühlt wird. Fehler des Thermometers ohne Kalibrierung: $-0,02^{\circ}\text{K}$ bei $2,8^{\circ}\text{K}$ und $+0,02^{\circ}\text{K}$ bei $1,8^{\circ}\text{K}$. Vieth.

921 F. E. Hoare, J. C. Matthews and B. Yates. *Carbon resistor thermometers*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 388–389, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 B). (1. Juni.) (Leeds, Univ., Phys. Lab.) Die Reproduzierbarkeit der Temperaturmessung mit Kohlewiderstandsthermometern im Bereich des flüssigen Wasserstoffs und Heliums wird verbessert, wenn man das Widerstandsverhältnis R_T/R_F über der Temperatur aufträgt (R_F : Widerstand bei beliebiger, fester und reproduzierbarer Temperatur, z. B. Siedepunkt von H_2 oder He). Der gemessene und der nach einer modifizierten Formel von CLEMENT und QUINNEL (s. diese Ber. 32, 1513, 1953) berechnete Widerstand wichen im Verlauf einiger Monate zwischen 10° und 20°K nur um $0,1\%$ und zwischen $1,6$ und $4,2^{\circ}\text{K}$ nur um $0,3\%$ voneinander ab. Vieth.

922 W. T. Bane and E. R. Dymott. *A resistance thermometer with a high speed of response*. J. sci. Instrum. 32, 403, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Es wird ein patentiertes Widerstandsthermometer (Ni; ca. 100 Ohm) von sehr geringer Ansprechzeit beschrieben. Der 43 cm lange und 0,0025 cm dicke Ni-Draht wurde auf ein flaches, imprägniertes Papierstück gewickelt und durch ebensolches Papier nach außen isoliert (Maße des Widerstandskörpers: Länge 2,5 cm, Breite 0,5 cm, Dicke 0,013 cm; Messung der Ansprechzeit in einer Brückenschaltung; Thermometerstrom 5 mA; Aufzeichnung mit einem schnell anzeigenden Schreiber). Die Zeitkonstante des Thermometers wurde durch Eintauchen in heißes Wasser zu 0,07 sec ermittelt. In bewegter Luft betrug die Zeitkonstante 1,5 sec. Vieth.

923 George T. Furukawa, Robert E. McCoskey and Martin L. Reilly. *Heat capacity, heats of transitions, fusion, and vaporization, and vapor pressure of octafluorocyclobutane*. J. Res. nat. Bur. Stand. 52, 11–16, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Die Wärmekapazität von Octafluorocyclobutan mit einem Reinheitsgrad von 99,99 Mol-% wurde in einem adiabatischen Kalorimeter von 17 bis 270°K gemessen. Die Schmelzwärme bei der Temperatur des Tripelpunktes ($232,96^{\circ}\text{K}$) beträgt 2768,2 abs Joule/Mol. Drei Bestimmungen der Verdampfungswärme bei 591 Torr und $261,25^{\circ}\text{K}$ ergaben einen Mittelwert von 23721 abs Joule/Mol. Vier Umwandlungspunkte wurden durch Wärmekapazitätsspitzen bei $141,3^{\circ}$, $174,6^{\circ}$, $214,84^{\circ}$ und $216,99^{\circ}\text{K}$ festgestellt. Das anormale Verhalten der Wärmekapazität bei etwa 97°K , wo die Wärmekapazität plötzlich ihre Neigung ändert, wird einer glasigen Umwandlung zugeschrieben. Die Dampfdrucke wurden von 177 bis 274°K ermittelt. Sie lassen sich vom Tripelpunkt bis 274°K darstellen durch die Gleichung $\log^{10}p(\text{Torr}) = 6,70267 - 1315,906/T + 8,778482 \cdot 10^{-3}T - 1,739691 \cdot 10^{-5}T^2$. Die Entropie im idealen Zustand bei $261,25^{\circ}\text{K}$ und 1 Atm wurde aus den experimentellen Werten zu $90,95$ cal/Grad · Mol berechnet, während die aus den spektroskopischen Angaben von CLAASEN und den molekularen Daten berechnete Entropie $87,83$ cal/Grad · Mol betrug. Otto.

924 Harry A. Brown. *Calculation of the discontinuity in the specific heat of gadolinium*. Phys. Rev. (2) 99, 627, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oberlin Coll.) Schön.

925 **J. Erskine Hawkins and Warren T. Eriksen.** *Physical and thermodynamic properties of terpenes. II. The heats of combustion of some terpene hydrocarbons.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2669—2671, 1954, Nr. 10. (20. Mai.) (Gainesville, Flor. Univ., Dep. Chem.) W. Thomas.

926 **C. W. Koch and B. B. Cunningham.** *The vapor phase hydrolysis of the actinide halides. I. Heat and free energy of the reaction $\text{AmCl}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(g) = \text{AmOCl}(s) + 2\text{HCl}(g)$.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 1470—1471, 1954, Nr. 6. (20. März) (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Chem. u. Radiat. Lab.) Die Gleichgewichtskonstanten für die Reaktion $\text{AmCl}_3(\text{fest}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Gas}) = \text{AmOCl}(\text{fest}) + 2\text{HCl}(\text{Gas})$ wurden bei verschiedenen Temperaturen zwischen 682 und 880°K gemessen. Die ermittelten Werte wurden mit einer geschätzten C-Funktion $-\Delta C_p = -2,8 - 0,36 \cdot 10^{-3} T + 0,44 \cdot 10^{-5} T^2$ —kombiniert und ergaben für die freie Energie: $F^0(\text{kcal}) = 22,38 + 6,4 T \log (T/1000) + 1,8 \cdot 10^{-7} T^2 - 22/T - 52,31 T/1000$. Die durchschnittliche Abweichung der berechneten von den experimentellen Werten beträgt ± 40 cal/Mol. Die Ausdehnung der Funktion für die freie Energie auf Temperaturen außerhalb des experimentell untersuchten Gebiets ist jedoch wegen des möglichen Fehlers der C_p -Funktion mit einer größeren Unsicherheit behaftet. Die für die Reaktion berechneten thermodynamischen Konstanten sind: $F_{785}^0 = -4,06$ kcal; $H_{785}^0 = 20,01$ kcal; $S_{785}^0 = 30,6$ el·E.; $F_{298}^0 = +11,45$ kcal; $H_{298}^0 = 21,38$ kcal; $S_{298}^0 = 33,3$ el·E. Die thermodynamischen Eigenschaften dieser Reaktion sind ähnlich denen der entsprechenden Reaktionen der Trichloride Seltener Erden. Otto.

927 **C. W. Koch and B. B. Cunningham.** *The vapor phase hydrolysis of the rare earth halides. III. Heat and free energy of the reactions $\text{PrCl}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(g) = \text{PrOCl}(s) + 2\text{HCl}(g)$ and $\text{NdCl}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(g) = \text{NdOCl}(s) + 2\text{HCl}(g)$.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 1471—1474, 1954, Nr. 6. (20. März.) (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Chem. u. Radiat. Lab.) Die Gleichgewichtskonstanten für die Hydrolyse von PrCl_3 (fest) und NdCl_3 (fest) durch Wasserdampf wurde bei verschiedenen Temperaturen zwischen 700 und 900°K bestimmt. Die Funktionen für die freie Energie, die mit Hilfe der experimentellen Werte und einer geschätzten Beziehung für ΔC_p ermittelt wurden, stimmen mit den experimentellen Werten mit einer durchschnittlichen Abweichung von ± 30 cal/Mol für die Reaktion des Praseodyms und von ± 10 cal/Mol für die des Neodyms überein. Die für die Reaktionen berechneten thermodynamischen Konstanten sind: für $\text{PrCl}_3(\text{fest})$: $F_{785}^0 = -2,07$ kcal; $H_{785}^0 = 21,53$ kcal; $S_{785}^0 = 30,07$ el·E.; $F_{298}^0 = 13,22$ kcal; $H_{298}^0 = 22,98$ kcal; $S_{298}^0 = 32,75$ el·E. und für $\text{NdCl}_3(\text{fest})$: $F_{785}^0 = -2,88$ kcal; $H_{785}^0 = 20,91$ kcal; $S_{785}^0 = 30,31$ el·E.; $F_{298}^0 = 12,41$ kcal; $H_{298}^0 = 22,24$ kcal; $S_{298}^0 = 32,99$ el·E. Otto.

928 **Andrew Gemant.** *Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens.* Arch. elektr. Übertr. **5**, 539—543, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Detroit, Mich., Edison Co., Res. Dep.) Die Wärmeübertragung im Erdboden, die bei Verlegung und bei dem Betrieb von Hochspannungskabeln eine wichtige Rolle spielt, wird rechnerisch zu erfassen versucht, so daß sie aus der Trockendichte des Bodens, seinem Feuchtigkeitsgehalt, seiner chemischen Zusammensetzung und seiner Temperatur ohne Einführung empirischer Konstanten abgeleitet werden kann. Der Autor geht von der Vorstellung aus, daß die körnigen Bestandteile des Bodens die Gestalt von Prismen mit aufgesetzten Pyramiden haben, derart, daß bei den benachbarten Teilchen immer nur Spitzen mit Flächen in Berührung kommen, und zwar um so

häufiger, je größer die Packungsdichte im trockenen Zustand ist. An der Oberfläche der Elementarteilchen haftet bei Feuchtigkeit und der mittleren Bodentemperatur von 15°C eine adsorbierte Wasserhaut von $2 \cdot 10^{-6}$ cm Dicke, die bei einem Teilchendurchmesser (sandiger Lehm) von $7 \cdot 10^{-3}$ cm etwa 2% des Volumens der festen Substanz ausmacht. Darüber hinaus sammelt sich je nach dem Feuchtigkeitsgrad das Wasser an den Berührungstellen von Spitze und Fläche, wo es infolge der Oberflächenspannung haftet. Der Wärmestrom muß also nicht nur die prismatisch gestalteten festen Körner — deren Wärmeleitfähigkeit je nach der chemischen Beschaffenheit wechselt —, sondern auch die Schichten des anhaftenden Wassers durchschreiten. Die Temperatur hat verhältnismäßig geringen Einfluß. Mit ihr ändert sich aber z. B. die Dicke der Wasserhaut. — Die Übereinstimmung der theoretischen Berechnung mit dem bereits vorliegenden Beobachtungsmaterial wird als befriedigend angesehen.

F. Henning.

929 **Yoshinari Nakagawa.** *An experiment on the inhibition of thermal convection by a magnetic field.* Nature, Lond. **175**, 417—419, 1955, Nr. 4453. (5. März.) (Chicago, Univ., Dep. Meteorol., Hydrodyn. Lab.) Erhitzt man eine inkompressible Flüssigkeit von unten, so setzt Konvektion ein, wenn die kritische RAYLEIGHsche Zahl überschritten wird. Bringt man die Flüssigkeit außerdem in ein Magnetfeld, so wird zunächst die Konvektion behindert, und zwar um so mehr, je stärker das Magnetfeld ist. Es ergibt sich theoretisch ein allgemeiner Zusammenhang zwischen der RAYLEIGHschen Zahl R , bei der Instabilität einsetzt, und dem Magnetfeld, ausgedrückt durch den Parameter Q (S. CHANDRASEKHAR). Der Verf. konnte experimentell diesen Zusammenhang verifizieren. Er brachte dazu einen mit Quecksilber gefüllten Pyrexzylinder von ca. 15 cm Durchmesser und einigen cm Höhe zwischen die Pole eines starken Magneten (1500 Gauß). Das Einsetzen der Konvektion wurde aus dem Verlauf des Temperaturgradienten im Quecksilber mit wachsendem Heizstrom bestimmt.

Hunger.

930 **P. W. Bridgman.** *Reflections on thermodynamics.* Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **82**, 301—309, 1953, Nr. 7. (Dez.) (Harvard Univ.)

W. Thomas.

931 **I. S. Fischer.** *Über die Stabilität einer homogenen Phase. I. Allgemeine Theorie.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 171—180, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Notwendige Bedingungen thermodynamischer Stabilität und hinreichende Bedingungen thermodynamischer Instabilität einer homogenen Phase werden ausgedrückt in der Theorie radialer Verteilungsfunktionen. Es wurde die Aufgabe der Bestimmung der radialen Verteilungsfunktion korrekt formuliert. (Zusammenfg. d. Verf.)

Weidemann.

932 **L. Erdey, F. Paulik and J. Paulik.** *Differential thermogravimetry.* Nature, Lond. **174**, 885—886, 1954, Nr. 4436. (6. Nov.) (Budapest, Tech. Univ., Inst. Gen. Chem.)

H. Ebert.

933 **Tomislav Pinter.** *Über die Anwendung der kalorischen Zustandsgleichung eines van der Waalschen Gases auf den kritischen Punkt.* Naturwissenschaften **40**, 505—506, 1953, Nr. 19. (Okt.) (Zagreb, Kroatien, Med. Fak., Inst. Angew. Chem.) Wird die VAN DER WAALSsche Gleichung im kritischen Punkt als kalorische Zustandsgleichung untersucht, so ergibt sich, daß sich die numerischen Werte der kinetischen, der potentiellen und der gesamten Energie wie 4:3:1 verhalten. Mittels der abgeleiteten Beziehungen wird die potentielle Energie für ein Paar Molekeln des Argons berechnet und mit der potentiellen Energie zweier Molekeln verglichen, wie sie sich nach der Gleichung von LENNARD-JONES ergibt. Es ergeben sich für E_{pot} die Werte $-46,76 \cdot 10^{-15}$ erg bzw. $-3,21 \cdot 10^{-15}$ erg. Wie in

fast allen Fällen zeigt auch hier die VAN DER WAALSSche Gleichung quantitativ eine wenig befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung. Otto.

934 Jacques Duclaux. *Théorie des gaz. XVI. Courbe de base et courbes dérivées. État du gaz aux températures élevées.* J. Phys. Radium **14**, 497—501, 1953, Nr. 10. (Okt.) Verf. erläutert die Methode zur Berechnung der Grundkurve und teilt die Beziehungen mit, mit deren Hilfe aus dieser Grundkurve die Isothermen abgeleitet werden können. Mit steigenden Temperaturen strebt der Zustand des Gases einem Grenzzustand zu, der nicht mit dem idealen Zustand identisch und von Gas zu Gas verschieden ist. Am Schluß wird eine Methode angegeben, mit der man unter bestimmten vereinfachenden Annahmen die Isothermen für sehr hohe Temperaturen (z. B. 1200 °C) näherungsweise berechnen kann. Otto.

935 Leo F. Epstein and Glenn M. Roe. *Low temperature second virial coefficients for a 6—12 potential.* J. chem. Phys. **19**, 1320—1321, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Aus der LENNARD-JONESSchen Potentialgleichung für die im Abstand r aufeinander wirkenden Molekularkräfte, nämlich aus der Beziehung $U(r) = \varepsilon \cdot [(r_0/r)^{12} - 2 \cdot (r_0/r)^6]$ folgt für den zweiten Virialkoeffizienten des Gases $B(T)$ ein Ausdruck, in dem eine von der Temperaturfunktion $\Theta = \varepsilon/(kT)$ abhängige Größe $G(\Theta)$ als Faktor auftritt. Dieser Faktor ist für kleine Werte von Θ bis hinauf zu $\Theta = 3,3$ bereits früher berechnet worden und kann aus umfangreichen Zahlen- tafeln entnommen werden. Die schlechte Konvergenz der für $G(\Theta)$ geltenden Reihe bei großen Werten von Θ haben die Autoren durch rechnerische Kunst- griffe umgangen. Unter Verwendung von Tafeln über hypergeometrische Funk- tionen gelang es ihnen, Werte von $G(\Theta)$ für Θ -Werte bis zu 100, d. h. für das Gebiet sehr tiefer Temperaturen T zu berechnen. In zwei kleinen Tafeln führen sie 32 Einzelwerte auf. F. Henning.

936 P. Foulkes. *On a general thermodynamic theory of the equation of state.* Physica, 'sGrav. **17**, 943—952, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sydney, Univ.) Auf der Grundlage der beiden ersten Hauptsätze der Wärmelehre, des NERNST- schen Wärmethorems und des Gleichgewichtsprinzips v , wird unabhängig von jeder Hypothese über die Struktur der Materie eine allgemeine Zustandsgleichung abgeleitet in der Form $v = T/p \cdot \varphi(p/T^{1/3}) + h(p)$. Da sich die Gleichung nur auf Gleichgewichtszustände bezieht, kann sie nur auf eine einzige Phase des fluiden Zustandes angewandt werden. Die Probleme der Phasenänderung sollen später behandelt werden. Otto.

937 A. Michels, S. J. Jacobs and Z. I. Slawsky. *The rapid expansion of compressed gases behind a piston, the effect of molecular interaction. III. The expansion of nitrogen.* Physica, 'sGrav. **20**, 1157—1168, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van der Waals-Lab.) Es wurde die rasche Expansion von hochkomprimiertem Stickstoff hinter einem Kolben untersucht. Die Anfangs- drucke lagen zwischen 700 und 2500 at. Gemessen wurde p/p_0 als Funktion der Geschwindigkeit des Kolbens. Die Messungen werden verglichen mit den Vorher- sagen, die einmal auf der Annahme eines idealen Gases und dann auf der Annahme eines realen Gases beruhen. Die experimentellen Ergebnisse bestätigen letzteres. Bei der Expansion ändert sich die Entropie nicht. Knecht.

938 Alfred H. Zeltmann and George C. Fitzgibbon. *Some physical properties of the deuterio-germanes.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2021—2024, 1954, Nr. 7. (5. Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Es wurden drei Deuterogermane her- gestellt und einige ihrer physikalischen Eigenschaften experimentell ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Formel	Schmelzpunkt °C	Siedepunkt °C	Dichte bei t° g/cm³	t °C	Verd. Wärme ΔH cal/g Mol	B
GeD ₄	-166,2	-89,2	1,684	-160,5	3744	7,327
Ge ₂ D ₆	-107,9	+28,4	2,184	-106,4	6483	7,579
Ge ₃ D ₈	-100,3	+110,5	2,618	- 99,9	7876	7,367

Die Dampfdrucke, die zwischen 10 und 800 Torr gemessen wurden, lassen sich darstellen durch die Beziehung $\log_{10}p(\text{Torr}) = B - \Delta H/2,303 \cdot R \cdot T$, in der $R = 1,987 \text{ cal/Grad} \cdot \text{g Mol}$ ist. Otto.

939 Y. Doucet. *Sur l'interprétation des courbe cryométriques*. J. Phys. Radium 14, 733—734, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Dijon, Fac. Sci.) Verf. interpretiert die kryometrischen Kurven und hebt u. a. folgende Tatsachen hervor. Die ideale kryometrische Kurve ist keine Parallele zur Abszisse. Weiter ist es schwierig, ein ideales kryometrisches Kriterium zu finden, wenn man sich auf verdünnte Lösungen beschränkt. Eine zur Abszisse leicht geneigte kryometrische Kurve kann höchstens die Möglichkeit des Bestehens einer verdünnten idealen Lösung dartun. Riedhammer.

940 H. van Dijk and D. Shoenberg. *Tables of vapour pressure of liquid helium*. Nature, Lond. 164, 151, 1949, Nr. 4160. (23. Juli.) (Leyden, Kamerlingh Onnes Lab.; Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Da für die Messung der absoluten Temperatur im Bereich des flüssigen Heliums gewöhnlich der Dampfdruck des Heliums verwendet wird, die verschiedenen Messungen über den Zusammenhang des Dampfdrucks des Heliums mit der Temperatur aber zum Teil erheblich voneinander abweichen, haben die Vertreter der Kältelaboratorien Hollands, der Vereinigten Staaten von Amerika und Großbritannien Juli 1948 beschlossen, bis zum Vorliegen völlig befriedigender Werte unter Verwendung der besten bisherigen Messungsergebnisse gemeinsame Tabellen herauszugeben, die p als Funktion von T und T als Funktion von p enthalten. Kopien dieser Tabellen sind bei dem Royal Society Mond Laboratory, Free School Lane, Cambridge erhältlich. Otto.

941 Yatendra Pal Varshni. *Critical constants of normal paraffins*. Naturwissenschaften 41, 12—13, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.) Die Werte des kritischen Drucks P_c als Funktion der kritischen Temperatur T_c für die Kohlenwasserstoffe vom Methan bis zum Nonadekan werden an Hand von Werten, die dem „Landolt-Börnstein“ und HODGMANS „Handbook of Chemistry and Physics“ entnommen sind, mit einer empirisch gewonnenen Formel der Form $P_c = a/(b + T_c^3)$ verglichen. Mit Ausnahme von Methan ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen empirischen und berechneten Werten. Fack.

942 G. Kortüm, H. J. Freier und F. Woerner. *Zur dynamischen Methode der Bestimmung von Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichten*. Chem.-Ing.-Tech. 25, 125 bis 133, 1953, Nr. 3. (März.) (Tübingen, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Siedepunktmessungen mit einer verbesserten Umlaufapparatur an den Systemen Benzol-Anilin und Cyclohexan-Anilin bei verschiedenen Gesamtdrücken zeigen, daß bei derartigen Gemischen mit großer Siedepunktsdifferenz der Komponenten auch bei Ausschaltung aller denkbaren Fehlerquellen und unter Berücksichtigung der Fugazitätskorrekturen keine thermodynamisch konsistenten Werte für die

Aktivitätskoeffizienten erhalten werden, obwohl die Messungen reproduzierbar sind. Der sich einstellende stationäre Zustand entspricht danach offenbar nicht dem wahren Gleichgewichtszustand. Auch die von ROSANOFF entwickelte Extrapolationsmethode ist für derartige Gemische nicht geeignet. Die Ergebnisse dynamischer Meßmethoden sind deshalb in solchen Fällen sehr kritisch zu bewerten. (Zusammenfg. d. Verff.) Otto.

943 G. A. Truesdale and A. L. Downing. *Solubility of oxygen in water*. Nature, Lond. **173**, 1236, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) (Watford, Herts., Water Pollution Res. Lab.) Verff. geben eine kurze Übersicht über ihre Messungen der Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur. Die Versuche werden fortgesetzt. Über die Meßanordnung und die bisher erhaltenen Ergebnisse sowie über die festgestellten Abweichungen gegenüber früheren Versuchen muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

944 J. E. Mapes and R. P. Eischens. *The infrared spectra of ammonia chemisorbed on cracking catalysts*. J. phys. Chem. **58**, 1059—1062, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Beacon, N. Y., Texas Comp., Beacon Lab.) Verff. untersuchten das Ultrarotspektrum von chemisorbiertem Ammoniak, um zu bestimmen, ob die Azidität der Crack-Katalysatoren durch Protonen in der Oberfläche (BRÖNSTED-Azidität) oder dadurch verursacht wird, daß ein Oberflächenatom an einem NH_3 -Elektronenpaar anteilig wird (LEWIS-Azidität). Die Katalysatorschicht ($\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ mit 10% Al_2O_3 , Schichtdicke 1,5 mg/cm², häufigster Partikeldurchmesser elektronenmikroskopisch gemessen 0,2 μ , Entgasung 24 h bei 500 °C im Vakuum) wurde auf einer polierten CaF_2 -Scheibe durch Verdampfen einer Alkoholaufschlämmung erzeugt. Als Spektrometer diente ein dem Perkin-Elmer-Modell 12 C gleichwertiges Gerät. Im Spektrum des chemisorbierten NH_3 erscheinen charakteristische Banden für NH_3 und NH_4^+ . Die Chemisorption von NH_3 zeigt, daß die meisten der Oberflächenzentren vom LEWIS-Typ sind, also ein Elektronenpaar des Stickstoffes eine Elektronenpaar-Fehlstelle des Katalysators ohne wesentliche Veränderung der NH_3 -Konfiguration ausfüllt. Die Gegenwart von adsorbiertem NH_4^+ beweist jedoch nicht, daß Protonen als Oberflächenzentren des BRÖNSTED-Typs vorhanden sind, da zusätzliche Protonen durch Adsorption von Wasser an Zentren vom LEWIS-Typ erzeugt werden können. Vieth.

945 L. d'Or. *Structure électronique des métaux et catalyse hétérogène*. J. Phys. Radium **14**, 60S—61S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sitzungsbericht.) (Liège, Univ.) Trotz zahlreicher Bemühungen und Abänderungen experimenteller Verfahrenstechnik ist die Theorie der heterogenen Katalyse noch wenig fortgeschritten. Dies kommt daher, daß die Experimentatoren nicht genügend die experimentellen Bedingungen vereinfacht, noch den Einfluß eines bestimmten Faktors ausgeschaltet haben. O. BEECK ist einer der ersten gewesen, der beobachtet hat, daß für eine ähnliche Reaktion (Hydrierung von Äthylen), die Aktivierungsenthalpie vom Katalysator praktisch unabhängig ist, derart, daß nur der Einfluß des Frequenzfaktors, eine Funktion der Aktivierungs-Entropie, für die Differenzen der katalytischen Aktivität verantwortlich ist. Wenn man nämlich den Abstand zweier benachbarter Atome als Abszisse aufträgt und als Ordinate die spezifischen Geschwindigkeiten, erhält man eine reguläre Kurve, die ein Maximum darstellt, übereinstimmend beim Rh. Relativ neue Experimente von SCHWAB, ausgeführt an Eisen-Gold-Katalysatoren, scheinen die Annahme zu festigen, daß bei der Dehydrierung die Zahl der Löcher keine Rolle spielt, während der Einfluß des Füllgrades der ersten Zone von BRILLOUIN manifest bleibt. Zusammenfassend wird festgestellt, daß man heute durch das Studium des

Einflusses der Elektronenstruktur auf die katalytischen Eigenschaften eine genaue Führung über die Orientierung neuer Untersuchungen auf dem Gebiete der heterogenen Katalyse besitzt.
Riedhammer.

946 N. P. W. Moore and J. R. Simonson. *Ignition of methane-air mixtures by rapid compression*. Nature, Lond. **173**, 543—544, 1954, Nr. 4403. (20. März.) (London, City a. Guilds Coll., Dep. Mech. Engng.) Bei Entzündung von Methan-Luftgemischen durch adiabatische Kompressionen sind unter bestimmten Temperatur- und Druckbedingungen zwei charakteristische Flammerscheinungen zu beobachten. Kurze Angaben über das Emissionsspektrum der Flamme.
vom Berg.

947 J. F. Roth. *Verbrennung, Initiation, Detonation und Explosion*. Nobel Hefte **20**, 29—46, 1954, Nr. 2. (März.) (Troisdorf.) Nach Definition der Begriffe Verbrennung, Detonation und Explosion werden unter Hinweis auf bekannte Versuche einige Grundgesetze der Detonation verständlich gemacht. Die Zusammenhänge zwischen diesen verschiedenen Umsetzungsarten bei gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen werden an praktischen Beispielen aufgezeichnet.
vom Berg.

948 A. Griffing and Andrej Maček. *The effect of ultrasonics on the explosive sensitivity of ammonium permanganate*. Trans. Faraday Soc. **50**, 1331—1334, 1954, Nr. 12 (Nr. 384). (Dez.) (Washington, Catholic Univ. Amer., Chem. Dep.)
H. Ebert.

949 J. Meixner. *Die thermodynamische Theorie der Relaxationerscheinungen und ihr Zusammenhang mit der Nachwirkungstheorie*. Kolloidzshr. **134**, 3—20, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Mit den Methoden der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse werden die Relaxationerscheinungen für (geschlossene homogene) Systeme für eine, endlich viele und unendlich viele innere Umwandlungen untersucht. Die Brücke zur Nachwirkungstheorie wird geschlagen. Die dynamischen Zustandsgleichungen, ein Beispiel zur dielektrischen Relaxation und der Zusammenhang der thermodynamischen Theorie mit der linearisierten kinetischen Fundamentalgleichung werden diskutiert. Sowohl bei der thermodynamischen Theorie als auch bei der Nachwirkungstheorie werden kleine Abweichungen vom Gleichgewicht (lineare phänomenologische Ansätze bzw. Gültigkeit des Superpositionsprinzips) vorausgesetzt. Die anschließende Diskussion bezieht sich auf den Gültigkeitsbereich der linearen Theorie, auf elektrische und magnetische Parallelfälle und ähnliches. Haase.

950 Helmut G. Reik. *Zur Theorie irreversibler Vorgänge. IV*. Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 73—96, 1953, Nr. 1/5. (20. Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. theor. Phys.) Aus dem früher diskutierten „Zeitaxiom“ und einem zusätzlich eingeführten „Integrabilitätstheorem“ wird die Theorie der irreversiblen Prozesse weiterentwickelt. Die ONSAGERSCHE Theorie wird als Spezialfall gefunden. Es werden Beziehungen zwischen den Koeffizienten auch bei den quadratischen Termen abgeleitet. Die größere Breite der vorliegenden Theorie gegenüber der bisherigen Thermodynamik der irreversiblen Prozesse beruht laut Verf. auf dem allgemeineren (statistische Elemente enthaltenden) Ausgangspunkt. Haase.

951 G. Klein et I. Prigogine. *Sur la mécanique statistique des phénomènes irréversibles. III*. Physica, 's Grav. **19**, 1053—1071, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Brüssel, Univ., Fac. Sci.) Irreversible Prozesse in linearen Systemen von harmonischen Oszillatoren mit Wechselwirkungen, die nur zwischen nächsten Nachbarn wirksam sind, werden mit den Methoden der statistischen Mechanik untersucht. Einige allgemeine Resultate werden erhalten, z. B. Ungültigkeit des Superpositionsprinzips von KIRKWOOD außerhalb des Gleichgewichts. Haase.

952 Christo Karanikolow. Über die Onsagerschen phänomenologischen Beziehungen. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 283—286, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.)

Es wird gezeigt, daß die ONSAGER Beziehung: $x_1 = \sum_{k=1}^n L_{ik} x_k$ ($i = 1, 2, \dots, n$),

$L_{ik} = L_{ki}$, bei Beschränkung auf die Glieder zweiter Ordnung in x das erste Integral des allgemeineren Systems der Differentialgleichungen $d^2x_i/dt^2 = x_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) ist. Ganz allgemein, bei Auflösung von ΔS unter Beibehaltung aller Glieder, erhält man $L_{ik} = L_{ki}$ mit einer Genauigkeit bis zu Gliedern zweiter Ordnung. Die entwickelte Theorie findet Anwendung bei der Untersuchung von Erscheinungen der Wärmeleitfähigkeit und der Theorie der Phasen in adiabatisch abgeschlossenen Systemen. (Zusammenf. d. Verf.)

Weidemann.

953 W. Roman and C. Akehurst. Determination of moisture in gases. Rev. Fac. Sci. Lisboa (B) (2) **3**, 5—22, 1954. (Manchester, Petrochem. Ltd.) Es wird eine interessante Übersicht über die vorhandenen Meßmethoden unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei verschiedenen Gasen, deren Feuchtigkeitsgehalt gemessen werden soll, gegeben.

H. Ebert.

954 Erieh Piper und Heinz Hagedorn. Einrichtung eines neuzeitlichen Laboratoriums mit Klimaanlage. Stahl u. Eisen, Düsseldorf **73**, 1720—1727, 1953, Nr. 26. (17. Dez.) Mitteilung aus dem Laboratorium der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen. Nach kurzer Darlegung der Gesamtanlage und Gliederung des (chemischen) Labors wird die Klimaanlage eingehend beschrieben: Reine Frischluftanlage mit 14fachem Luftwechsel, Aufbereitung der Luft mit Frischwasser (11°C). Die Luft strömt durch die Abzüge ab, diese werden außerdem noch (zusätzlich) mit nicht-klimatisierter Luft gespült. Die Abzugsrohren werden z. T. mit Wasser berieselt.

Bock.

955 Norman Marcus. A blackbody standard. Instruments **28** 436—438 1955, Nr. 3. (März.) (Servo Corp. Amer.) Kurz beschrieben wird der prinzipielle Aufbau eines einfachen schwarzen Körpers für technische Meßzwecke, dessen Hohlraum ein zylindrischer Konus aus Kupfer mit 15° Öffnungswinkel bildet. Effektives Emissionsvermögen 0,99; Temperatur automatisch geregelt auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ im Bereich von Raumtemperatur bis 350 bzw. 500°C; Anheizzeit z. B. für 300°C 0,5 h. — Einige Hinweise auf Anordnungen, bei denen dieser schwarze Körper für die Prüfung von Bolometern, sekundären Strahlungsnormalen und Gesamtstrahlungs-pyrometern verwendet werden kann. Hersteller: Servo Corporation of America, New York.

Kunz.

956 H. Falkenhagen und G. Kelbg. Zur Abweichung von der Boltzmann-Verteilung. Naturwissenschaften **42**, 10, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Rostock, Inst. Theor. Phys.) Berücksichtigt man die Wechselwirkung zwischen Teilchen, die sich in einem Potentialfeld aufhalten, so erhält man eine von der BOLTZMANN-Verteilung abweichende Verteilung. Das Problem ist mathematisch sehr kompliziert und exakt nicht lösbar. Die Verff. geben eine Näherungslösung für die Verteilung zweier verschieden großer kugelförmiger Teilchen an.

Hunger.

957 M. Born und D. J. Hooton. Statistische Dynamik mehrfach periodischer Systeme. Z. Phys. **142**, 201—218, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Bad Pyrmont, Göttingen, M. P. I. Phys.) Gibt man Ort und Impuls zu einer Zeit vor, so wird nach der klassischen Mechanik die Bewegung eindeutig deterministisch bestimmt. Physikalisch sinnvoll muß man jedoch kleine Ungenauigkeiten der Anfangswerte

in Betracht ziehen. Verff. berücksichtigen diese Unsicherheit durch Einführen einer Wahrscheinlichkeitsdichte im Phasenraum. Sie zeigen, daß eine Anfangs-Unsicherheit sich so ausbreitet, daß am Ende alle Zustände des Systems, die mit den Anfangswerten der Bewegungskonstanten verträglich sind, gleich wahrscheinlich werden. Nach genügend langem Zeitraum ist also keine vollständige Aussage über das System mehr möglich. Das Produkt der Ungenauigkeiten zweier geeignet gewählter Variablen ergibt sich als zeitlich konstant.

Grawert.

958 T. Nishiyama. *Remark on the notion of the thermodynamic pressure*. J. chem. Phys. **19**, 1320, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Osaka, Japan, Univ., Dep. Phys.) Die von verschiedenen Autoren abgeleiteten Formeln für den thermodynamischen Druck in einer kanonischen Gesamtheit stimmen nicht überein. Es wird hierfür eine Aufklärung gegeben und die Ursache für die Differenz in der nicht gleichartigen Annahme für die Form des Potentialwalles gefunden.

Henning.

959 D. ter Haar. *The law of corresponding states*. Physica, 's Grav. **19**, 375—376, 1953, Nr. 4. (Apr.) (St. Andrews, Scotl., Univ., Dep. Nat. Philos.) In dem Brief an den Herausgeber wird gezeigt, daß die Werte BUCKINGHAMS (s. diese Ber. **20**, 537, 1938) der intermolekularen potentiellen Energiekonstanten für He, Ne und Ar der von DE BOER aufgestellten Bedingung für die Existenz eines Gesetzes der korrespondierenden Zustände genügen.

Otto.

960 D. Cook and J. S. Rowlinson. *Deviations from the principle of corresponding states*. Proc. roy. Soc. (A) **219**, 405—418, 1953, Nr. 1138. (22. Sept.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Gewisse intermolekulare potentielle Energien, die Funktionen der relativen Orientierung der Moleküle sind, können auf eine Form reduziert werden, die ähnlich der einfacher sphärischer Moleküle ist, indem man ein statistisches Mittel über alle Orientierungen verwendet. Solch eine durchschnittliche Energie ist eine explizite Funktion der Temperatur. Zwei solcher intermolekularen Potentiale werden benutzt, um den Unterschied in den Zustandsgleichungen von Anordnungen elliptischer Moleküle, zweipoliger Moleküle und einer Anordnung gleichwertiger sphärischer Moleküle, die mit dem Prinzip der korrespondierenden Zustände übereinstimmen, zu berechnen. Diese Berechnungen werden mit den beobachteten Abweichungen von diesem Prinzip beim Dampfdruck und beim geradlinigen Durchmesser von 13 Flüssigkeiten verglichen.

Otto.

961 Joseph E. Mayer. *Two unsolved problems of statistical mechanics*, Commun. pure appl. Math. **8**, 73—83, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. hat durch eine allgemeine Formulierung mit Benutzung von Integralgleichungen (in einer früheren Arbeit) im Prinzip alle vorhandenen Methoden der Untersuchung der Gleichgewichtszustände in der statistischen Mechanik erfaßt. Da die bisher benutzten Methoden numerisch schwierig zu handhaben sind, wird als erstes Problem die Schaffung einer besseren Betrachtungsform der Gleichgewichtszustände angesehen. Das zweite Problem betrifft den mathematischen Ansatz für die Beschreibung eines Systems, das einem Gleichgewichtszustand zustrebt: Allgemeines Problem der statistischen Mechanik ist die Überbrückung der Lücke zwischen den Gesetzen der Mechanik und denen der Thermodynamik.

Gary.

962 D. A. Edwards and J. E. Moyal. *Stochastic differential equations*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 663—677, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Oxford, Oriel Coll., Manchester, Univ., Dep. Math.) Einige allgemeine Sätze über stochastische Differentialgleichungen zweiter Ordnung im abstrakten BANACH-Raum werden abgeleitet

und an der LANGEVIN-Gleichung der linearen BROWNSchen Bewegung sowie an der Differentialgleichung des BROWNSchen Oszillators verdeutlicht.

O. Steiner.

963 Klaus Clusius und Max Huber. *Das Trennrohr. XV. Der Umkehreffekt der Thermodiffusion in Gemischen der Neonisotope mit gewöhnlichem und deuteriertem Ammoniak.* Z. Naturf. **10a**, 556—565, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Zürich, Univ., Phys. Chem. Inst.) Die Verff. untersuchen die Umkehr des Vorzeichens des Thermoeffusionsfaktors α , welche eintreten kann, wenn bei Molekeln ähnlicher Masse die leichtere Molekel den größeren Wirkungsquerschnitt besitzt. Die Echtheit des schon früher von GREW beobachteten Umkehreffektes wird durch Messungen an den drei Gaspaaren $^{20}\text{Ne}/\text{NH}_3$, $^{22}\text{Ne}/\text{NH}_3$, $^{20}\text{Ne}/\text{ND}_3$ bestätigt. In einem Trennrohr mit Ringspalt wird die Entmischung bei den drei Gaspaaren in Abhängigkeit vom Druck und vom Mischungsverhältnis gemessen und für das System $^{20}\text{Ne}/\text{ND}_3$ in einer Trennschaukel absolute α -Werte bei drei Konzentrationen bestimmt. Aus dem Trennfaktor Q des Trennrohres läßt sich α in vereinfachter Weise berechnen, wenn man den druckabhängigen Maximalwert Q_{\max} benutzt. $\alpha = F \cdot \log Q_{\max}$. Der Vorzeichenwechsel tritt im System $^{20}\text{Ne}/\text{NH}_3$ bei 75% Ne ein, beim System $^{22}\text{Ne}/\text{NH}_3$ bei 42% Ne, während beim System $^{20}\text{Ne}/\text{ND}_3$ alle α -Werte negativ sind. Die gemessene Abhängigkeit von α vom Mischungsverhältnis läßt sich für alle drei Gaspaare mit recht guter Übereinstimmung theoretisch berechnen. Ferner wurde mit einer CD_4 - CD_3H -Mischung als Hilfgas das seltene Neonisotop ^{21}Ne auf 98,9% angereichert. Im System $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{Ar}$ wurde ein Umkehreffekt für α gefunden. Beckey.

964 E. W. Becker, K. Bier und H. Burghoff. *Die Trenndüse. Ein neues Element zur Gas- und Isotopentrennung.* Z. Naturf. **10a**, 565—572, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys. Inst.) Bei Versuchen zur Erzeugung eines intensiven H_2 -Molekularstrahles mit einer LAVAL-Düse wurde gefunden, daß beim Ausströmen eines Gasgemisches aus der Düse unter geeigneten Druckbedingungen eine teilweise räumliche Entmischung der Komponenten eintritt. Diese beruht hauptsächlich darauf, daß die leichtere Komponente bei gleicher Schwerpunktschwindigkeit wie die schwerere eine schnellere ungeordnete Molekularbewegung ausführt. Der Effekt läßt sich durch Anbringen einer Abschälblende für eine präparative Trennung, insbesondere für die Isotopentrennung, ausnützen. Die Kombination von Düse und Abschälblende wird als „Trenndüse“ bezeichnet. Die Grundeigenschaften der Trenndüse wurden mit Testgemischen aus 97,8% H_2 + 2,2% Ar bzw. 90,4% CO_2 + 9,6% N_2 ermittelt, die auf Grund ihres besonders großen Trenneffektes leicht zu analysieren waren. Die Abhängigkeit der Anreicherung bzw. Trennfaktoren von der Geometrie der Anordnung und den Druckverhältnissen wurde gemessen. Bei Versuchen mit natürlichen Isotopengemischen zeigte sich, daß die Anreicherung den relativen Massendifferenzen proportional ist. Die Trennfaktoren entsprechen etwa einer HERTZschen Trennwandeneinheit, jedoch erlauben die Trenndüsen einen wesentlich höheren Gasdurchsatz und ermöglichen eine größere Betriebssicherheit. Beckey.

965 Saburo Muroga. *On the capacity of a discrete channel. 1. Mathematical expression of capacity of a channel which is disturbed by noise in its every one symbol and expressible in one state diagram.* J. phys. Soc. Japan **8**, 484—494, 1953, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Elect. Commun. Lab.) Das Maß der Störungen eines Kanals zur Übertragung diskreter Symbole wird durch die Matrix der Wahrscheinlichkeiten p_{ij} gekennzeichnet, die angeben, mit welcher relativen Häufigkeit das als S_i ausgesandte Symbol als S_j empfangen wird ($i, j = 1 \dots n$, n = Zahl der verschiedenen Symbole). Um die Kapazität des gestörten Kanals zu berechnen, hat man eine schon von SHANNON angegebene Formel anzusetzen. In dieser treten

außer den p_{ij} die Wahrscheinlichkeiten P_i auf, mit der die Symbole S_i ausgesandt werden. Die Kapazität wird dann durch den Maximalwert dieses Ausdrucks bei Variation der P_i angegeben, wobei jedoch $\sum P_i = 1$ sein muß. Das Problem läßt sich mit den Mitteln der Differentialrechnung (Maximum mit Nebenbedingungen) lösen. Dabei können sich für einzelne P_i jedoch negative Werte ergeben, denen keine reale Bedeutung zukommt. Der Verf. zeigt nun, wie man durch Nullsetzen der betreffenden P_i und Betrachtung der entsprechend verkleinerten Matrix zu dem realen Wert der Kapazität kommt. Der Zusammenhang des Problems mit dem Rang der Matrix p_{ij} wird diskutiert. Numerische Beispiele und eine geometrische Interpretation im n -dimensionalen Raum veranschaulichen die Rechnungen.

Kallenbach.

V. Aufbau der Materie

966 T. Batuecas. *Determination of atomic masses by the pykno-X-ray method.* Nature, Lond. 173, 345—346, 1954, Nr. 4399. (20. Febr.) (Compostela, Spain, Univ. Santiago, Lab. Phys. Chem.) Bei der Bestimmung des Atomgewichts mittels der pyknoröntgenometrischen Methode, bei der das Atomgewicht aus Präzisionsmessungen der Dichte und des Gitterkonstanten ermittelt wird, hatte Verf. bisher Calcit als Bezugsstoff benutzt. Da inzwischen sehr genaue Messungen am Diamant ausgeführt worden sind, wird dieser Stoff jetzt als Bezugsstoff für besser gehalten. Auf Grund der in den letzten Jahren von verschiedenen Beobachtern ausgeführten Messungen kommt Verf. zu den folgenden Ergebnissen für Atomgewichte: Na: $22,996 \pm 0,0088$; As: $74,905 \pm 0,015$; Si: $28,081 \pm 0,0073$; Ca: $40,094 \pm 0,017$. Die Werte zeigen, daß die Methode in ihrer neuen Form zu den Präzisionsmethoden für die Bestimmung der Atomgewichte der chemischen Elemente gerechnet werden muß.

Otto.

967 Fritz Hawliczek. *Eine stabilisierte Kaskadenhochspannung für den Betrieb von Geiger-Müller-Zählrohren.* Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abtlg. IIa 161, 219—227, 1952, Nr. 7 u. 8. Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung Nr. 485. Es wird ein Kaskadenhochspannungsgerät beschrieben, bei dem die Wechselamplitude in einfacher Weise durch eine Glimmstabilisatorröhre konstant gehalten wird. Diese Röhre zündet (z. B. bei 200 Volt), sobald die (z. B. 500 V_{eff} betragende) Trafowechselspannung die Zündspannung überschreitet, und hält damit die Amplitude fest. Die entsprechende Wechselspannung ist angenähert rechteckförmig. Bei optimaler Dimensionierung haben Netzspannungsschwankungen von 10% Hochspannungsschwankungen von 0,6% zur Folge. Das Gerät erlaubt nur eine geringe Strombelastung. Es ist vorzüglich für den Betrieb selbstlöschender Zählrohre geeignet.

Reich.

968 W. C. G. Slatter. *A simple decimal counter using binary units.* Electron. Engng. 25, 391—392, 1953, Nr. 307. (Sept.) (Ministry Supply.) Ein vierstufiger Binärzähler wird durch Rückkopplung von der vierten auf die zweite und dritte Stufe in einen Dezimalzähler mit hohem Auflösungsvermögen verwandelt. Die Schaltungsanordnung ist dabei zur Erzielung größtmöglicher Betriebssicherheit und eines guten Auflösungsvermögens so getroffen, daß die Dezimalzahlen von 0 bis 7 in üblicher Weise binär ausgedrückt werden, während für die dezimalen Werte 8 und 9 an Stelle der normalen binären Darstellung 1000 und 1001 die Verschlüsselung 1110 bzw. 1111 gewählt wird. Diese Art der binären Verschlüsselung ermöglicht eine besonders einfache und zuverlässige Schaltungsanordnung, deren Aufbau und Arbeitsweise an Hand eines Schaltbildes eingehend besprochen werden.

Rehbein.

969 C. D. Florida and R. Williamson. *A cold-cathode scaling unit.* Electron. Engng. **26**, 186—190, 1954, Nr. 315. (Mai.) (A. E. R. E.) Die bisherigen Zählgeräte, deren Anwendungsgebiete sich immer weiter ausdehnen, waren verhältnismäßig störanfällig. Es wird ein neues Zählgerät mit dekadischen Zählrohren mit kalten Kathoden (Dekatron) beschrieben. Die Kopplung zwischen den Zählrohren wird mit Gastrioden ebenfalls mit kalten Kathoden durchgeführt. Die Auflösung für die gezählten Impulse ist geringer im Vergleich mit den bisherigen Zählgeräten mit Vakuumröhren. Aber die bei dem beschriebenen Gerät erreichte Auflösung von 500 μsec macht es doch für fast alle Anwendungszwecke mit GEIGER-MÜLLER-Zählrohren geeignet. Es wird die größere Einfachheit, Billigkeit und Zuverlässigkeit des neuen Gerätes hervorgehoben. Das genaue Schaltbild ist mit allen Werten für die Schaltelemente wiedergegeben und die besonderen Einzelheiten des Mustergerätes, wie z. B. Nullstellung usw., werden eingehend behandelt. In einem Kurvenbild wird die notwendige Eingangsimpulsspannung und die Dauer des Impulses veranschaulicht, z. B. ist ein Impuls von 10 Volt und 10 μsec für zuverlässiges Arbeiten ausreichend. Diese Konstruktion des Gerätes hat sich bereits bewährt. B. Krüger.

970 C. W. Johnstone. *A new pulse-analyzer design.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 1, S. 36—41. (Jan.) (Los Alamos, N. M., Sci. Lab.) Es wird eine bewährte Grundschaltung für den Aufbau von Impulshöhenanalysatoren beschrieben. Die Schaltung enthält einen mehrstufigen, Eingangsverstärker, der es ermöglicht, die Kanalbreite bei Aufrechterhaltung der erforderlichen Stabilität bis auf etwa 1 Volt zu reduzieren. Breite und Lage der Kanäle können beliebig verändert werden, ohne daß eine Nacheichung des Analysators erforderlich wird. Das Auflösungsvermögen der gesamten Anordnung, deren Arbeitsweise von der Form und der Anstiegszeit der zu analysierenden Impulse weitgehend unabhängig ist, beträgt etwa 4 μsec , kann aber im Bedarfsfalle noch gesteigert werden. Es ist eine elektronische Steuervorrichtung vorgesehen, die es ermöglicht, den Analysator so zu betreiben, daß er in Koinzidenz- oder Antikoinzidenzschaltung mit der Steuervorrichtung arbeitet und nur dann eine Registrierung vornimmt, wenn die zu analysierenden Impulse mit Steuerimpulsen zusammenfallen. Der Aufbau und die Arbeitsweise des gesamten Gerätes werden an Hand mehrerer Schaltbilder eingehend besprochen. Rehbein.

971 H. D. Levine. *Go, no-go radiation detector.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 1, S. 62. (Jan.) (New York, U. S. Atomic Energy Comm.) Mit Hilfe zweier Neon-Glimmlampen läßt sich ein billiger Strahlungsmesser (Integrator) herstellen, indem die Glimmlampen in Reihe mit der Hochspannungsquelle und über einen variablen Widerstand mit dem Zählrohr geschaltet werden. Parallel zu diesen liegen Kapazitäten, die dafür sorgen, daß die Glimmlampen bei Strahlungsintensitäten, die im Verhältnis 1:10 stehen, zünden, wenn die Kapazitäten sich wie 1:10 verhalten. Somit kann man das Gerät einstellen auf drei Strahlungsbereiche: 1. Weniger als 1 r/h (keine Zündung). 2. 1—10 r/h (eine Glimmlampe gezündet). 3. Mehr als 10 r/h (beide Glimmlampen gezündet). Christiansen.

972 S. R. Gifford, S. Saito and J. L. Herson. *Printed circuit techniques — a miniature electrostatic generator.* Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **38**, 27—28, 1954, Nr. 2. (Febr.) Es wird ein Miniatur-Hochspannungsgenerator beschrieben, der sich zur billigen Massenherstellung eignet und für Strahlendetektorgeräte gedacht ist. Er arbeitet nach dem Prinzip der Influenzmaschine. Die leitenden Flächen auf dem Stator und dem Rotor werden nach der Technik des Druckens von Schaltungen hergestellt, wobei mit Kupferfolie belegte Phenole entsprechend dem Muster selektiv geätzt werden. Der Rotor wird mittels eines wiederholt

zu betätigenden Hebels von außen in Gang gesetzt. Ein $0,02 \mu\text{F}$ -Kondensator wird innerhalb von 15 sec auf 2 kV aufgeladen. Bei der gewöhnlich sehr geringen Stromentnahme ist nur gelegentlich eine Wiederaufladung notwendig, die mit einer einzigen Hebelbewegung zu bewerkstelligen ist. Reich.

973 A. R. Crathorn. *The counting of low-level activities*. *Atomics* 5, 99—102, 112, 1954, Nr. 4. (Apr.) (London, Roy. Inst., Davy Faraday Res. Lab.) Da bei der Messung sehr schwacher Aktivitäten mit GEIGER-MÜLLER-Zählrohren insbesondere der durch die Höhenstrahlung verursachte Nulleffekt die Meßgenauigkeit stark beeinträchtigt, muß gerade diese Störursache weitgehend beseitigt werden. Da eine wirksame Abschirmung wegen der Härte der Höhenstrahlung selbst mit umfangreichen Mitteln nicht zu erreichen ist, wird eine Zählordnung vorgeschlagen, bei der das die zu untersuchende Strahlung registrierende Zählrohr von einer Reihe weiterer, achsparallel liegender Zählrohre umgeben ist, die mit dem erstgenannten Zählrohr so zusammengeschaltet sind, daß von diesem nur solche Teilchen gezählt werden, die nicht auch noch eines der umgebenden Zählrohre durchsetzt haben. Als Beispiel wird die Untersuchung eines C^{14} -Präparates mit einer derartigen Anordnung besprochen. Da feste C-Präparate wegen der zu starken Absorption der weichen β -Strahlen in der Schicht des Präparates nicht geeignet sind und die Verwendung gasförmiger C-Präparate bei einem Betrieb im Auslösebereich des Zählrohrs hohe Fülldrücke und große Zählrohrvolumen voraussetzt, wird das Zählrohr nicht im Auslöse-, sondern im Proportionalbereich betrieben. Hierbei ergibt sich ein Wirkungsgrad von nahezu 100%, und zwar ist dieser Wert um etwa den Faktor 20 besser als der mit festen C-Präparaten erreichbare. Der Aufbau der Versuchsanordnung sowie die Durchführung der Messungen einschl. der Bestimmung des C^{14} - β -Spektrums ($E_{\text{max}} = 150 \text{ keV}$) mit Hilfe eines Impulshöhenanalysators werden eingehend besprochen. Rehbein.

974 J. H. Carver and G. K. White. *Methylenbromide as a quenching agent in Geiger-Müller counters*. *Nature, Lond.* 163, 526—527, 1949, Nr. 4144. (2. Apr.) (Sydney, Univ., Dep. Phys.) Zur Bestimmung des Wirkungsgrades von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren mit Methylenbromid als Dampfzusatz werden Vergleichsmessungen an zwei Glockenzählrohren durchgeführt, von denen das eine mit einem Argon-Alkohol-Gemisch (97 Torr Ar und 9,7 Torr $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) gefüllt ist, während das andere mit einem Argon-Methylenbromid-Gemisch (74 Torr Ar und 7,4 Torr CH_2Br_2) betrieben wird. Und zwar wird ein scharf ausgeblendetes β -Strahlenbündel diametral über die Fenster beider Zählrohre geleitet, so daß die β -Strahlen die Zählrohre parallel zu den Zähldrähten durchsetzen. Der Wirkungsgrad des Argon-Methylenbromid-Zählrohres erreicht dabei einen Maximalwert, wenn die β -Teilchen in der Nähe des Zähldrahtes in das Zählrohr eindringen. Allerdings ist auch hierbei der Wirkungsgrad um ungefähr den Faktor 3 geringer als der des Argon-Alkohol-Zählrohrs. Der geringere Wirkungsgrad des Argon-Methylenbromid-Zählrohrs sowie auch die bei derartigen Zählrohren auftretende starke Neigung der Charakteristik im Konstanzbereich werden auf eine durch Elektronenanlagerung verursachte Bildung negativer Ionen im Methylenbromid zurückgeführt. Die Durchführung weiterer Untersuchungen von Zählrohren mit noch anderen Füllgemischen ist beabsichtigt. Rehbein.

975 Gosta Nilsson and Gunnar Aniansson. *Proportional flow counter with high-humidity gas*. *Nucleonics* 13, 1955, Nr. 2. S. 38—39. (Febr.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Div. Phys. Chem.) Es wird ein Gasfluß-Proportionalzähler beschrieben, der mit sehr feuchtem Gas arbeiten kann. Er dient zur Messung adsorbierter Substanzen an Wasseroberflächen und von T_2O bei der Oxydation tritiumisierter organischer Verbindungen. In einem solchen Zähler entstehen

durch die Bildung von H_2O^- - und H_2O^+ -Ionen Störimpulse. Werden als „Flow“-Gase solche mit einem Ionisierungspotential (Tabelle) kleiner als das von Wasserdampf verwendet, sind diese Störimpulse kleiner als die Nutzimpulse. Durch Auswahl geeigneter Gase (z. B. Butan, Propan, Äthan) und passender Diskriminatorschwelle werden Zählrohr-Plateaus genügender Breite noch bei 79% rel. Feuchtigkeit erreicht, bei anderen Gasen (z. B. Methan, Helium + 4% Butan) ist das Plateau nur unzureichend bzw. überhaupt nicht vorhanden. Die Zählrate sinkt mit größerer Feuchtigkeit geringfügig ab, ein Effekt, der aber unabhängig von der Präparatstärke bzw. Aktivität und daher für Relativmessungen bedeutungslos ist. Die Proportionalität zwischen Zählrate und Aktivität wurde gemessen und war bei 79% rel. Feuchtigkeit völlig befriedigend. Kolb.

976 W. H. Baker, M. L. Curtis, L. B. Gangey, J. W. Heyd and J. S. Stanton. *Very wide-range absorption counting system*. *Nucleonics* 13, 1955, Nr. 2, S. 40 bis 43. (Febr.) (Miamisburg, O., Mound Lab.) Die Meßanordnung besteht aus einem kommerziellen, etwas abgeänderten fensterlosen Proportionalzähler mit Absorber- und Präparathalter und Verstärker. Die Herstellung von Aluminiumabsorbern mit Flächendichten von weniger als $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ bis über $75 \text{ mg}/\text{cm}^2$ wird eingehend beschrieben. Der nichtlineare Verstärker ist aufgeteilt in Vor- und Hauptverstärker und hat eine Empfindlichkeit von $50 \mu\text{V}$ (bei eben noch brauchbarem, minimalem Signal/Rauschverhältnis). Die Bandbreite beträgt 500 Hz ... 2 MHz. Zur Vermeidung von Übersteuerung ist er mit Kompressorstufen ausgerüstet, so daß sich ein Dynamikbereich von 6000 ergibt. (Z. B. können sehr kleine Impulse von Ra-D in Gegenwart sehr hoher Impulse von Ra-F untersucht werden.) Gegenüber einem Impulsspektrometer zeichnet sich die Anlage durch niedrigen Aufwand (Netzgerät für 250 Volt, 35 mA) und einfache Bedienung aus. Mit der Apparatur können Impulse von 10 keV- β -Teilchen bis 5 MeV- α -Teilchen registriert werden. (Druckfehlerberichtigung: Die Bildunterschriften zu Fig. 2 und Fig. 3 sind zu vertauschen. D. Ref.) Kolb.

977 Boyd W. Thompson. *Portable survey meter for fast and slow neutrons*. *Nucleonics* 13, 1955, Nr. 3, S. 44—46. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Die Zählrohre sind so gebaut, daß sie für schnelle und langsame Neutronen ähnliche Zählrate angeben, so daß übliche Hochspannungs- und Zählglieder benutzt werden können. Für schnelle Neutronen wird ein Proton-Rückstoßzähler ($17\frac{1}{8}$ in \times $2\frac{1}{2}$ in) aus Dural mit Polyäthylenschicht benutzt. Füllung: 96% Ar + 4% CO_2 bei 680 Torr. Für langsame Neutronen wird ein Proportionalzähler aus Messing ($5\frac{1}{2}$ in \times $3\frac{7}{8}$ in) mit einer Füllung aus 10 Torr BF_3 und 750 Torr Ar verwendet. Die Zählrohre arbeiten mit 1500 Volt. Die Kalibrierung erfolgt mit einer bekannten Po-Be-Quelle. Drei Bereiche: 0—300, 3000 oder 30000 langsame Neutronen/ cm^2/sec , für schnelle Neutronen 0—100, 1000 oder 10000 MeV/ cm^2/sec (Empfindlichkeit von 0,1 bis 20 MeV proportional der Energie). German.

978 D. West, R. Batchelor and E. F. Bradley. *The detection of mesic X-rays with pressurized proportional counters using cosmic ray μ -mesons stopped in carbon*. *Proc. phys. Soc., Lond. (A)* 68, 801—809, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 A). (1. Sept.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energ. Res. Establ.) Gegenüber dem Szintillationszähler hat der Proportionalzähler bessere Energieauflösung, aber geringere Ansprechwahrscheinlichkeit. Da den Verf. nur Mesonen der kosmischen Strahlung zur Verfügung standen, wurde 7 Atm Xe + 40 Torr CH_4 als Füllgas benutzt, das in Na-verspiegelten Gefäßen von O_2 - und H_2O -Dampf gereinigt wurde. Die Zählrohre (effektive Länge 44 cm, Durchmesser 4,4 cm) bestanden aus Al. Der Multiplikationsfaktor war sehr empfindlich gegen Unregelmäßigkeiten des Anodendrahtes (0,125 mm Pt). Die Mesonen wurden identifiziert durch zwei

Zählrohrtablets A, B mit einer Zwischenlage von 10 cm Pb, die von ihnen in einer darunter befindlichen Graphitplatte erzeugten Röntgenstrahlen durch Koinzidenzen eines der drei unter dem Graphit angebrachten und im übrigen mit Antikoinzidenzzählrohren abgeschirmten Proportionalzählrohre mit einem der Zählrohre von B, das auf das Zerfallselektron des Mesons anspricht, falls es nach oben emittiert wird. Impulse der verschiedenen Proportionalzähler werden durch verschiedene künstliche Verzögerungen getrennt. Durch den hohen Fülldruck wird die Laufzeit der Elektronen und daher die Schwankung der Zeitdifferenzen zwischen Ereignis und Zählerimpuls vergrößert sowie der Untergrund infolge Bremsstrahlung der Zerfallselektronen erhöht. G. Schumann.

979 Jc. Andrejeschtschew und B. M. Issajew. *Über einige Eigenschaften von Funkenzählern für die Registrierung von α -Teilchen*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 335—342, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es erweist sich, daß auf Kosten ständiger Koronaentladung der Funkenzähler eine Eigenstabilität besitzt. Die Änderung der Zählercharakteristik in Abhängigkeit vom Abstand zwischen den Elektroden und der Feuchtigkeit wurde untersucht. Die Zählempfindlichkeit wächst bei Vergrößerung der Feuchtigkeit. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann.

980 R. Aves, D. Barnes and R. B. MacKenzie. *Fission chambers for neutron detection*. J. Nuclear Energy **1**, 110—116, 1954, Nr. 2. (Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Es werden verschiedene Ionisationskammern für Neutronennachweis beschrieben. Als spaltbares Material dient entweder natürliches Uran, angereichertes U^{235} oder Pu^{239} , das als Oxydfilm auf die Elektroden aufgebracht wird (s. diese Ber. **34**, 2141, 1955). Konstruktionszeichnungen und Fotos werden für drei verschiedene Typen angegeben: (a) Zylindrische Kammern, deren Elektroden zwei Sätze ineinander geschachtelter Zylinder darstellen, (b) kleine einfache Zylinderkammern geringer Kapazität und (c) ringförmige Kammern für zentrale Anordnung der Quelle. Als Füllung wird Argon mit 3,5 bis 10 Atm Druck verwendet, die Isolatoren sind aus Quarz oder Pyrophyllit. Die normale Betriebsspannung liegt im Bereich 300 ... 500 Volt. Wegen der kurzen Elektronenlaufzeit von etwa 10^{-7} sec sind Zählraten von 10^6 /sec möglich, die α -Teilchenimpulse werden durch geeignete Diskriminator-einstellung weitgehend unterdrückt. Kolb.

981 J. E. R. Holmes, D. D. McVicar, L. R. Shepherd and R. D. Smith. *Electrical characteristics of fission chambers*. J. Nuclear Energy **1**, 117—123, 1954, Nr. 2. (Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Der Einfluß von der Art des spaltbaren Materials, des Argon-Gasdrucks und der Polarität der Elektrodenspannung auf die Diskriminatorkurve (integrale Impulsverteilung) wird untersucht. Die Sättigungscharakteristik der Kammer ist für verschiedene Diskriminatorspannungen dargestellt. Eine Tabelle faßt die wesentlichen konstruktiven und elektrischen Daten, wie Durchmesser, Länge, Elektrodenabstand, Elektrodenfläche und deren Belegung mit spaltbarem Material, Kapazität und Gasfüllung von sieben Kammern verschiedener Ausführungen zusammen. Die kleinste Kammer hat einen Durchmesser von $1/4$ in., Länge $1/2$ in., Kapazität 25 pF, bei der größten betragen Durchmesser und Länge je 6 in., die Kapazität 660 pF. Kolb.

982 R. R. Daniel, G. Friedmann, D. Lal, Yash Pal and B. Peters. *On the construction of large nuclear emulsion block detectors*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) **40**, 151—157, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Bombay, Ind., Tata Inst. Fundament. Res.) Nach einer Diskussion über die zweckmäßige Form von Kernemulsionsblöcken werden die technischen Probleme besprochen, die bei der Konstruktion von großen Emulsionsblock-Detektoren auftreten. Der Block Bombay Nr. 3 besteht

aus 200 Emulsionsschichten der Größe $15 \times 15 \text{ cm}^2$, 600μ Dicke, Bombay Nr. 2 aus 125 Schichten, so daß sich Gesamtdicken von 12 cm und 7,5 cm ergeben. Daran anschließend wird ein neues Bezugssystem für die Ausrichtung der Platten angegeben. Zwischen die einzelnen Schichten wird ein Gitter von 18μ dicken Nylonfäden gespannt, die durch Eintauchen in eine Poloniumlösung α -Teilchen-aktiv gemacht wurden. Die Montage der Schichten und Justierung mit einer Genauigkeit von 5μ wird beschrieben. Kolb.

983 Georges Kayas. *Transport sur verre et traitement des émulsions nucléaires sans support*. J. Phys. Radium **14**, 621—622, 1953, Nr. 11. (Nov.) (École Polytech. Lab. Phys.) Verf. gibt Hinweise über einige Techniken beim Auftragen von photographischen Emulsionen auf eine Glasplatte. Blasenbildung konnte weitgehend verhindert werden. Die Maße der aufgetragenen Emulsion betrugen $10 \times 15 \times 0,6 \text{ cm}^3$. Riedhammer.

984 M. Langevin, G. Allard et G. Corbé. *Un spectromètre à scintillation adapté aux études en coïncidence*. J. Phys. Radium **14**, 691—694, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Coll. France, Lab. Chim. nucl.) Verff. beschreiben in allen Einzelheiten Aufbau und Wirkungsweise eines γ -Szintillations-Spektrometers, das mit einem linearen Verstärker und mit einem Impulsanalysator variabler Durchlaßweite ausgerüstet ist. Impulsspektren aus Koinzidenzen können erhalten werden, indem man einen im Verstärker enthaltenen Riegel gebraucht, z. B. einen Koinzidenzverstärker mit einer Auflösung von $5 \cdot 10^{-7} \text{ sec}$, der seine Ansprechimpulse vom Analysator empfängt. Riedhammer.

985 R. B. Owen. *The application of multiplier photocells to scintillation counting*. Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören., Stockholm, Schweden, S. 139—143. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Der Verf. geht zunächst auf einige Eigenschaften von Photovervielfachern ein (Kathodenempfindlichkeit, statistische Schwankungen der Elektronenemission, Rauschen, Linearität, Satelliten-Impulse und Elektronenlaufzeit). Für den Typ EMI 5311 werden einige Werte angegeben. Im zweiten Abschnitt werden die wesentlichen Merkmale der für Szintillationszähler gebräuchlichsten Phosphore behandelt. Folgende Daten werden mitgeteilt:

Kristall	Photoelektronenausbeute*)	Abklingzeit
NaJ (Tl)	1000	$2,5 \cdot 10^{-7} \text{ sec}$
Stilben	260	$6 \cdot 10^{-9} \text{ sec}$
Anthracen	430	$3 \cdot 10^{-8} \text{ sec}$
LiJ (Tl)	300	$3 \cdot 10^{-6} \text{ sec}$

*) Zahl der Photoelektronen/MeV Quantenenergie, gemessen mit EMI 5311 — Vervielfacher, Kathodenempfindlichkeit $40 \mu\text{A/L}$. Ein 1 cm dicker LiJ(Tl)-Kristall hat für thermische Neutronen eine Nachweisempfindlichkeit von 60%. Abschließend werden technische Hinweise für die Verwendung von Szintillationszählern als Spektrometer gegeben. Die Hochspannung U für den Vervielfacher sollte dann wenigstens $\pm 0,1\%$ stabil sein, da die Impulshöhe etwa mit U^7 zunimmt. Das Auflösungsvermögen wird außer durch statistische Schwankungen der Elektronenemission durch Kristallinhomogenitäten und nicht einheitliche Kathodenempfindlichkeit begrenzt. Es wird empfohlen, in trockener Atmosphäre geschmirgelte (nicht mit Lösungsmittel polierte) Kristalle mit MgO-Reflektor zu montieren, als optischen Kontakt zwischen Kristall und Kathode Siliconöl. Die abgebildeten Spektren (u. a. Cs^{137} mit (a) NaJ(Tl) und (b) Anthracen) sind mit einem automatisch registrierenden Einkanaldiskriminator aufgenommen. Das für das Auflösungsvermögen charakteristische Maximum/Tal-Verhältnis (Tal = Einsattelung zwischen Photo-

linie und COMPTON-Kontinuum) beträgt für das mit NaJ(Tl) aufgenommene Cs^{137} - γ -Spektrum 15:1. Auf die β -Strahlenspektrometrie wird noch kurz eingegangen (FERMI-Kurve von Tl^{204}).
Kolb.

986 **George T. Reynolds.** *Liquid scintillation counters.* Nucleonics **6**, 1950, Nr. 5, S. 68—69. (Mai.) (Princeton Univ., Palmer Phys. Lab.) Für die Verwendung von Szintillationszählern bei kosmischer Strahlung sind große und schnelle Detektoren nötig. Es wurden einige Flüssigkeiten auf ihre Eignung hin untersucht, Kristalle zu ersetzen, indem mit zwei Photomultipliern einmal in Koinzidenz und ein anderes Mal einfach gezählt wurde. Das Verhältnis der Zählraten ist ein relatives Maß für die Güte der Substanz. Die Impulshöhen der Flüssigkeitszähler gleichen denen des reinen Stilben, so daß wegen der Möglichkeit, Flüssigkeiten weiter auszudehnen als Kristalle, diese für Experimente mit kosmischer Strahlung zu verwenden sind.
Christiansen.

987 **K. D. Timmerhaus, E. B. Giller, R. B. Duffield and H. G. Driekamer.** *Scintillation conducting rods in tracer work.* Nucleonics **6**, 1950, Nr. 6, S. 37—41. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Für Strahlungsmessungen an fließenden oder Hochdrucksystemen und anderen Problemen ist es sehr zeitsparend, den Kristall eines Szintillationszählers in das System zu bringen und die Lichtblitze durch eine Röhre, gefüllt mit einer lichtleitenden Substanz, zum Photomultiplier zu leiten. Es wurden Experimente durchgeführt mit verschiedenen Kristallen (Anthracen, Naphthalin, Calcium-Wolfram, NaJ-Tl) und Strahlungsquellen, verschiedenen Röhren, verschiedener Durchmesser und Länge, gebogen und gerade, die mit verschiedenen lichtleitenden Substanzen gefüllt waren (Lucite, Plexiglas, Polystyren). Lucite wurde als das beste Füllmedium ermittelt. Biegungen bis zu 180° sind bei Füllung mit Lucite möglich, ohne mehr als 50% an Zählungen gegen das gerade Rohr zu verlieren, wenn die Biegung nicht zu scharf ist. Die Vorteile eines Flüssigkeitszählers (große Volumen, kurze Fluoreszenzdauer, hohe Empfindlichkeit gegen γ -Strahlen und Neutronen) machen die beschriebenen großflächigen Zähler für Höhenstrahlungsexperimente nützlich, wo kurze Zeiten zu messen sind und wo insbesondere Neutronen und γ -Strahlen gezählt werden. So wurden sie zur Bestimmung des Zeitintervalls zwischen Einfang eines μ -Mesons und der Emission eines Neutrons oder γ -Quants herangezogen, welches zu $2 \text{ m}\mu/\text{sec}$ bestimmt wurde.
Christiansen.

988 **Earle C. Farmer and Irving A. Berstein.** *Molded multi-crystalline stilbene for scintillation counting.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 2, S. 54—56. (Febr.) (Boston, Mass., Tracerlab, Inc., Phys. a. Chem. Res. Lab.) Wenn ein organisches Szintillationsmaterial einen Schmelzpunkt höher als Raumtemperatur, aber unterhalb 150° hat und im geschmolzenen Zustand nicht oxydierbar ist, dann ist es möglich, in einer Aluminiumform multikristalline Szintillatoren zu gießen. Für Stilben wurde die Lichtintensität in Abhängigkeit von der Dicke für einen Einkristall, für einen Multikristall und für zerstampfte Kristalle mit einer $\text{Co}^{60}\gamma$ -Strahlenquelle und einem Photomultiplier gemessen. Solange die Dicke für den Multikristall unterhalb 1,5 cm bleibt, ist die Lichtintensität sogar noch größer als für den Einkristall. Die zerstampften Stilbenkristalle geben bis zu 0,5 cm Dicke dieselbe Lichtintensität wie der Einkristall. Oberhalb dieser kritischen Dicken absorbiert das Material das eigene Licht. Die experimentell gewonnenen Kurven der Abhängigkeit der Lichtintensität von der Dicke stimmen mit den theoretischen für Einkristall-Stilben und Multikristall-Stilben gut überein. Die Absorptionskoeffizienten $\mu = 0,20 \text{ cm}^{-1}$ (für den Einkristall) und $\mu = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ (für den Multikristall), die aus diesen Kurven bestimmt wurden, stimmen mit optisch bei 4000 \AA gemessenen Werten gut überein.
Christiansen.

989 *Latest developments in scintillation counting*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 3, S. 32—41. (März.) Zusammenfassung der Ergebnisse einer Tagung über Szintillationszähler im Januar 1952 in Washington. Die Eigenschaften neuer Photomultiplier-Röhren aus USA (H-05037, 4646) und England (EMJ 6262) werden besprochen und ihre Verwendbarkeit wird angegeben. Mehrere Autoren berichten über Versuche, die Nachimpulse zu erklären. Diese treten am häufigsten nach ca. 1 μsec und 10 μsec auf. Das erste Maximum läßt sich durch die Erzeugung eines Ions durch die Elektronen des Hauptimpulses erklären, die auf die Kathode treffen. Das zweite Maximum ist noch nicht geklärt. Aus der Messung der Impulshöhenverteilung kann die Auflösung des Szintillationszählers ermittelt werden. Für kleine Impulshöhen geht die Auflösung (das Reziproke des mittleren Fehlerquadrates) linear mit der Impulshöhe, um für große Impulse einen Sättigungswert zu erreichen, welcher die innere Auflösung der Strahlenquelle ist. Für verschiedene Phosphore ist die Zerfallszeit der Fluoreszenz gemessen worden. $1\frac{1}{2}\%$ Terphenyl in Toluol hat mit 2 μsec die kleinste Zeit. Die Fluoreszenzdauer ist abhängig von der Temperatur und steigt im allgemeinen mit dieser. Ebenso ist die Lichtausbeute temperaturabhängig. Neben Messungen über die Auflösungszeit sind Messungen über die mittlere Impulshöhe bei verschiedenen organischen Kristallen durchgeführt worden. In der Anwendung von Szintillationszählern wurden Phosphore, die aus aktivierten Lithiumverbindungen oder Boratmischungen bestehen, entwickelt und auf ihre Fähigkeit, vermöge des (n, α)-Prozesses, Neutronen nachzuweisen, geprüft. Die Kristalle aus Lithiumverbindungen zeigen Kurven, die in der Zählrate gegen die Spannung Plateaus über 150 Volt haben. Auf der elektronischen Seite wurden Koinzidenzschaltungen entwickelt, mit einer Auflösungszeit gegen Rechteckimpulse besser als $3 \cdot 10^{-10}$ sec, ferner ein schnelles Oszilloskop und Impulshöhenanalysatoren sowie ein Energiespektrometer für energiereiche γ -Strahlen. Weiterhin wird von der Verwendung von Szintillationszählern bei Kurzzeitmessungen und Dosismessungen berichtet. Christiansen.

990 F. H. Wells. *Fast pulse circuit techniques for scintillation counters*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 4 S. 28—33. (Apr.) (Harwell, Atomic Energy Res. Establish., Electr. Div.) Der Impuls eines Szintillationszählers muß in einen kurzen Spannungsimpuls umgewandelt werden, bevor man schnell untersetzen und Amplituden diskriminieren kann. Im Atomic Energy Research Establishment wurde dieses bewerkstelligt, indem der Außenstrom eines Photomultipliers auf seine Streukapazität fließt, die mit einem hohen Widerstand parallel geschlossen ist. Der etwa stufenförmige Impuls wird dann auf eine delay-line-Schaltung gegeben, die einen Impuls gewünschter (kurzer) Dauer erzeugt. Der Anteil der Nachimpulse muß ausgeschaltet werden (experimentell durch Einschalten längerer Totzeiten). Zur Prüfung von Schaltungen mit Photomultipliern ist es nötig, Impulsgeneratoren zu entwickeln, welche entweder eine Röntgenröhre steuern, oder über eine Hilfsschaltung die Impulse direkt auf die Schaltung geben. Die angegebenen Schaltungen verwenden Röhren, die mit Sekundärelektronenvervielfachung arbeiten (EFP 60). Impulsdauern zwischen 10—50 μsec bis zu 1 μsec und einer Anstiegszeit von 8 μsec sind mit diesen Typen erzeugt worden. Bei 20 Röhren (VX 5038) und einer Verstärkung von 60 db ist eine Bandbreite von 150 MHz erreicht worden. Um einzelne Impulse sichtbar zu machen, braucht man schnelle Oszillographen. Die Oszillographenröhre hat eine Ablenkungsempfindlichkeit von 3 Volt pro Ablenkung um Punktbreite, wenn die Dauer der Zeitablenkung 0,1 μsec beträgt. Der über einen Diskriminator eintreffende Impuls öffnet die elektronische Schaltung für die Zeitablenkung (Flip-Flop mit Kathodenfolger), welche bis zu 0,1 μsec (bei 300 und 600 Volt) Zeitdauer erreicht. Gleichzeitig gibt eine Sekundärelektronenvervielfachungsröhre einen über eine Diode stabilisierten Impuls von 300 mAmp und 10 μsec Anstiegszeit auf das Gitter der Kathoden-

Strahlröhre. Die vertikale Ablenkung wird von 1 μsec langen Impulsen geöffnet. Gleichzeitig wird zur Kalibrierung der Zeit ein Impulsgenerator geöffnet, welcher mit Frequenzen zwischen 1 und 50 MHz schwingt. Mit der EMJ 5311 ist eine Auflösungszeit von 10 μsec möglich, bevor wahre Koinzidenzen verlorengehen.

Christiansen.

991 F. B. Harrison. *Large-area liquid scintillation counters*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 6, S. 40—45. (Juni.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Flüssige Szintillatoren haben gegenüber Kristallen keine wesentlich schlechteren Eigenschaften hinsichtlich des Emissionsspektrums, der Lichtausbeute und der nötigen Energieabgabe, um im Mittel ein Photon zu erzeugen, als Kristalle. Der wirksamste flüssige Phosphor, Terphenyl gesättigt in Toluol, ist den meisten Kristallen hinsichtlich der Abklingzeit der Fluoreszenz sogar überlegen (1 μsec). Die Wirksamkeit eines Flüssigkeitszählers hängt nachweislich stark von Verunreinigungen des Lösungsmittels ab, die Photonen absorbieren. Dagegen spielen schwache Unreinheiten des gelösten Stoffes keine herabmindernde Rolle. Die Lichtausbeute pro Weglänge hängt bei flüssigen Zählern wie bei Kristallen in nichtlinearer Weise vom Energieverlust des ionisierenden Teilchens auf diesem Wege ab. Für vier Photomultiplier-Röhren 1 P 21 und zwei 5819 sind Zähl-anordnungen angegeben, die den Durchgang eines ionisierenden Teilchens anzeigen sollen, während auf die gleichförmige Sammlung des Lichtes über das ganze Volumen, welche für Impulshöhenmessungen wichtig ist, kein Wert gelegt wurde. In diesen Anordnungen zeigt eine Gegenüberstellung der Eigenschaften beider Röhrentypen, daß eine 5819 äquivalent zu zwei 1 P 21 ist.

Christiansen.

992 R. F. Post. *Resolving time of scintillation counters*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 6, S. 56—58. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ.) Statistische Schwankungen begrenzen die Auflösungszeit eines Szintillators. Diese Schwankungen treten auf bei Emission von Photonen (z. B. des n -ten), nachdem ein ionisierendes Teilchen durch den Kristall gegangen ist. Eine statistische Unsicherheit kommt durch die Sammlung dieser Photonen zur Photokathode und schließlich durch den Multiplier hinzu. Für den exponentiell abklingenden Szintillator ist die zeitliche Schwankung bis zur Ankunft des 25. Photons $2,5 \cdot 10^{-10}$ sec, wenn in der angegebenen Formel die mittlere Zahl der ausgesandten Photonen mit 75 und die Abklingzeit mit $2,5 \cdot 10^{-9}$ sec eingesetzt wird. Der Einfluß der Sammlung der Photonen wird abgeschätzt durch eine Rechnung für eine punktförmige Lichtquelle in der Höhe h über einer unendlich ausgedehnten Ebene. Der Einfluß beider Schwankungsursachen ist in einer halbempirischen Formel zusammengefaßt. Es zeigt sich, daß ein Lichtrohr von 30 cm Länge die oben angegebene Schwankung auf das doppelte ($5 \cdot 10^{-10}$ sec) vergrößert. Selbst wenn Photomultiplier entwickelt werden können, die einzelne Photoelektronen-Impulse auflösen, ist bei kurzen Lichtwegen eine Auflösungszeit von $3 \cdot 10^{-10}$ sec nicht zu unterschreiten.

Christiansen.

993 J. D. Graves, L. A. Webb and R. H. Davis. *Performance of lucite-bonded alpha-scintillation screens*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 12, S. 68—70. (Dez.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Eine der Hauptschwierigkeiten beim Bau von Szintillationsmeßgeräten für α - und weiche Röntgenstrahlen liegt in der Notwendigkeit, den Phosphorschirm und die Photovervielfacherröhre gegen von außen einfallendes Licht schützen zu müssen. Insbesondere bei tragbaren Strahlungsnachweisgeräten bedarf der Phosphor eines stabilen Überzuges, der zwar lichtundurchlässig ist, die zu untersuchende Strahlung aber ungehindert passieren läßt. Da dicke metallische Folien wegen der zu starken Absorption, dünne Metallfolien wegen ihrer zu großen Empfindlichkeit als Abschirmmaterial nicht geeignet sind, benutzen die Verff. Szintillationsschirme, die aus einem Lucite-Fenster bestehen, auf das die mit einer dünnen Al-Folie

überzogene Schicht eines Phosphors aufgebracht oder aufgepreßt ist. Die Versuche mit diesen Szintillationsschirmen zeigen, daß die gepreßten Schirme dann denselben Wirkungsgrad haben wie diejenigen, auf denen die Phosphorschicht als Niederschlag aufgebracht worden ist, wenn der empfindliche Bereich des Schirms nicht größer als das Gesichtsfeld der Photovervielfacherröhre ist. Die Herstellung derartiger Schirme sowie die Durchführung ihrer Untersuchung unter verschiedenen Arbeitsbedingungen werden an Hand zweier Diagramme eingehend besprochen. Rehbein.

994 Jacob E. Dietrich and William R. Kennedy. *Scintillation-counter safeguard for Co⁶⁰ source.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 12, S. 74. (Dez.) (West Los Angeles, Calif., Univ., Atomic Energy Proj., Electron. Sect.) Verff. haben ein Meßgerät zum Nachweis der von einer Co⁶⁰-Quelle ausgehenden Strahlung entwickelt. Die zu messende Strahlung wird von einem als Szintillationszähler betriebenen Photovervielfacher aufgenommen und zur Anzeige einer Thyatronstufe zugeführt, die über ein Relais je nach der Intensität der aufgenommenen Strahlung verschiedenfarbige Warnlichter zum Aufleuchten bringt. Der Aufbau und die Arbeitsweise des einfachen und zuverlässigen Gerätes werden an Hand eines Schaltbildes kurz beschrieben. Rehbein.

995 J. R. Cook and K. A. Mahmoud. *Luminescence characteristics of some scintillating crystals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 817—824, 1954, Nr. 11 (Nr. 419B). (1. Nov.) (London, Middlesex Hosp. Med. School, Dep. Phys. Appl. Med.) An CaWO₄, KJ·Tl- und NaJ·Tl-Kristallen, die durch Co⁶⁰- γ -Strahlung zum Szintillieren angeregt wurden, wird zwischen -180° und 15°C das Nachleuchten der Lichtblitze zwischen 2 und 400 μ sec (after pulses; secondaries) untersucht. Während die Lichtsumme in komplizierter und von Kristallindividuum zu Kristallindividuum sich verändernder Weise von der Temperatur abhängt, ist die Abklingzeit in erster Näherung temperaturunabhängig. Die Zeitkonstante beträgt etwa 15 μ sec. Es wird daraus geschlossen, daß ein temperaturabhängiger dissipativer Prozeß zu Anfang des Abklingens statt hat, dem dann erst das mit dem Übergang in den Grundzustand verbundene temperaturunabhängige Abklingen folgt. P. Brauer.

996 Mitsuo Sakai. *Sur le spectromètre magnétique à rayonnements électroniques.* J. Phys. Radium **14**, 570—583, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Coll. de France, Lab. Chim. nucl.) Verf. widmet sich der Darstellung einer generellen Vergleichsmethode betreffs der Eigenschaften von Magnet-Spektrometern. Es werden drei Spektrometertypen als Beispiele studiert, nämlich Spektrometer mit magnetischen Linsen, Spektrometer mit Halbkreis-Fokussierung und Spektrometer mit Spiralbahnen. Man bestimmt so die Größen und die Grenzwinkel der Quelle für optimale Bedingungen als Funktion der Größe $W_{1/2}$ und als Funktion der charakteristischen Größe der Apparatur, d. h. den Wert der Strahlkrümmung der Bahn auf einer zur Magnetfeldrichtung senkrechten Ebene. Aus diesen bestimmbarbaren Werten kann man auf folgende Dinge schließen: Wenn der radioaktive Körper eine vorgegebene spezifische Aktivität hat und wenn das Auflösungsvermögen und die charakteristische Apparategröße fixiert sind, hat das Spektrometer mit Spiralbahnen eine ungefähr $W_{1/2}$ größere Leuchtkraft als die anderen Spektrometertypen. Das Spektrometer mit Halbkreis-fokussierung hat eine ebenso große Leuchtkraft wie die Spektrometer mit Magnetlinsen. Riedhammer.

997 F. Deutsch and J. Burde. *Insertion of the radioactive sample into a beta-ray spectrometer.* Period. math. phys. astr., Zagreb (jugosl.) (2) **9**, 245—250, 1954, Nr. 3/4. (Orig. kroat. m. engl. Zsfg.) Beschreibung der Vakuumvorkammer eines β -

Strahlenspektrometers mit kurzer Linse der Hebräischen Universität, Jerusalem, an Hand von Konstruktionszeichnungen und Photo. Zwei Ausführungen: (a) Für normale Messungen, (b) für Koinzidenzmessungen mit Szintillationszähler.

Kolb.

998 A. R. Bevan. *High-frequency discharges localized along tracks of ionizing particles*. Nature, Lond. **164**, 454—455, 1949, Nr. 4167. (10. Sept.) (Sydney, Univ.) Kurzer Hinweis auf Versuche zur Erzeugung einer sichtbaren Entladung längs der Bahnen von α - und β -Teilchen in Gasen mittels eines starken hochfrequenten elektrischen Wechselfeldes. Die Versuchsanordnung sowie die Durchführung der Versuche werden an Hand einer Skizze und einiger photographischer Aufnahmen kurz besprochen. Die Veröffentlichung weiterer Einzelheiten wird in Aussicht gestellt.

Rehbein.

999 A. M. Gaudin and Horacio E. Bergna. *High frequency induction furnace in the determination of radiocarbon*. Analyt. Chem. **27**, 467—468, 1955, Nr. 3. (23. März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) In einem Hochfrequenzofen werden Materialproben, die Kohlenstoff 14 enthalten, unter Zusatz von Elektrolyteisen-Pulver in einer Sauerstoffatmosphäre erhitzt. Dabei wird der radioaktive Kohlenstoff zu Kohlensäure oxidiert, die in üblicher Weise mit einem GEIGER-Zähler oder in der Ionisationskammer weiter untersucht wird. Die Methode eignet sich in gleicher Weise für feste Gesteinsproben und Lösungen. Die Verf. vermuten, daß man nach dem gleichen Verfahren auch radioaktiven Schwefel feststellen kann.

Tingwaldt.

1000 C. D. Moak, H. Reese Jr. and W. M. Good. *Design and operation of a radio-frequency ion source for particle accelerators*. Nucleonics **9**, 1951, Nr. 3, S. 18—23. (Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Phys. Div.) Eine elektrodosenlose Entladung in einer Pyrex-Röhre, die so wenig Metallflächen wie möglich enthält, liefert einen sehr hohen Prozentsatz an Protonen. Die zur Erregung benutzten Frequenzen lagen bei 20 bis 450 MHz. Um die Ionisierungswahrscheinlichkeit der Elektronen zu erhöhen, wurde feiner ein Magnetfeld angelegt, das auch für das Vermeiden von Raumladungen beim Ausschleuskanal günstig ist. Das Herausziehen des Strahls aus der Entladung erfolgt durch den Kanal in einer Al-Kathode, die von einem über das Kanalende hinausragenden Quarzrohr umschlossen ist, das die Entladung von ihr fernhält und mit ihr zusammen eine Linse über dem Kanal darstellt, die wesentlich zur Bildung des Ionenstrahls beiträgt. Die Anode (Betriebsspannung bis 5 kV) befindet sich in einer Kapillare am anderen Ende der Röhre. Konstruktion und Wirkungsweise sind in Einzelheiten beschrieben. Die Gesamtausbeute an positiven Ionen beträgt 1,25 mA, davon 90% Protonen, die elektrische Verlustleistung 500 W. Die Ionenquelle wurde auch mit He, Ar, Xe betrieben, wobei sie Ausbeuten von 0,50; 0,10; 0,02 mA lieferte. Sie wird normalerweise für einen COCKCROFT-WALTON-Generator benutzt.

G. Schumann.

1001 J. Kistemaker and J. Snieder. *Some measurements on a not self-sustaining gas discharge with an axial magnetic field*. Physica, 's Grav. **19**, 950—960, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Amsterdam. Lab. Massaspektrogr.) Die Ausbeute von Ionenquellen mit axialem Magnetfeld im Anodenzyylinder zur Fokussierung der Elektronen wird von der Potentialverteilung der Entladung beeinflusst. Nachdem Untersuchungen der Potentialverteilung mit LANGMUIRSONDEN ergeben hatten, daß das Plasma in bezug auf die Anode positiv sei, ergaben massenspektroskopische Untersuchungen der austretenden Ionen Anzeichen dafür, daß das Potential negativ sein müsse. Verf. untersuchen daher zur Klärung die Potentialverteilung in Entladungen vom Pendel-(HEIL), Bogentyp und einem intermediären Typ

(was durch Veränderung des Potential einer Reflektorplatte gegenüber der Kathode in der gleichen Anordnung realisiert wird) mit einer Glühsonde. Das Verschwinden der Differenz von Sondenstrom im emittierenden und kalten Zustand zeigt das Erreichen des Plasmapotentials an. Im Fall elektronegativer Gase (O_2 , Cl_2) ergibt sich besonders beim HEILschen Entladungstyp ein sehr tiefer Potentialtrog, z. B. bei O_2 von 95 Volt bei einer Brennspannung von 100 Volt. Untersucht wurde ferner die Abhängigkeit des Plasmapotentials vom Gasdruck, Gaszusammensetzung und Entladungsstrom. Über $4 \cdot 10^{-4}$ Torr ist die Trogtiefe unabhängig von Druck, mit wachsendem Entladungsstrom nähert das Plasmapotential sich dem Kathodenpotential. Bartholomeyczky.

1002 E. Wieninger und K. Lintner. *Bestimmung der absoluten Neutronenausbeute von Radon-Beryllium-Quellen.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1955, S. 34—42, Nr. 3. (Inst. Radiumf. Kernphys.: Mitt. Nr. 505a.) Wegen der bestehenden Unstimmigkeiten in den Ausbeuteangaben von Ra + Be- und Rn + Be-Neutronenquellen wurde eine Neubestimmung nach der auf AMALDI und FERMI zurückgehenden Methode vorgenommen. Die Neutronen wurden in einem Wassertank von $1 \times 1 \times 0,8$ m Größe verlangsamt und durch Aktivierung von Goldfolien nachgewiesen, deren Aktivität durch Zählung von β - γ -Koinzidenzen bestimmt wurde. Die Auswertung ergab für die Rn + Be-Quelle eine Quellstärke von $(1,57 \pm 0,08) \cdot 10^4$ Neutronen/mC·sec. Nimmt man die Neutronenausbeute dieser Quelle mit 100% an, so erhält man für die Ausbeute einer ebenfalls untersuchten Ra + Be-Quelle 80%. Die entsprechenden Angaben anderer Autoren werden tabellarisch zusammengestellt. Wagner.

1003 J. E. Sanders. *Sources of neutrons for experimental purposes.* *Atomics* 5, 78—82, 1954, Nr. 3. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) In einem zusammenfassenden Überblick werden die verschiedenen Neutronenquellen mit ihren charakteristischen Eigenschaften beschrieben: 1. (α , n)-Quellen aus Ra + Be, Po + Be, und der Radium-Beryllium-Verbindung $RaBeF_4$. 2. (γ , n)-Quellen, z. B. mit den im Pile erzeugten γ -Strahlern Na^{24} (γ -Energie 2,75 MeV), La^{140} (2,5 MeV) und Sb^{124} (1,71 MeV), und mit den „Target“-Kernen Be (Neutronenbindungsenergie 1,63 MeV) und D (2,23 MeV). 3. Neutronen aus Reaktionen zwischen geladenen Teilchen: $D + D \rightarrow He^3 + n$ (bei einigen hundert keV), $Li^7 + p \rightarrow Be^7 + n$ (ab 1,88 MeV), $T + p \rightarrow He^3 + n$ (ab 1,02 MeV), $T + D \rightarrow He^4 + n$ (bei einigen hundert keV) usw. 4. Neutronen aus einem Pile. Es wird skizziert, für welche Anwendungszwecke sich die verschiedenen Neutronenquellen jeweils am besten eignen. Reich.

1004 Bogdan C. Maglić. *Note on the equipment for the production of neutrons with a 1,5 MeV. accelerator.* *Atomics* 5, 85—90, 93, 1954, Nr. 3. (März.) (Belgrade, Inst. Nucl. Sci.) Es werden verschiedene Vorrichtungen zur Erzeugung von Neutronen im Zusammenhang mit einem 1,5 MeV-COCKCROFT-WALTON-Beschleuniger bis in konstruktive Einzelheiten genau beschrieben: 1. Ein rotierendes Lithiumtarget, mit dem sich ein hoher, über viele Stunden gleichbleibender Neutronenfluß erzielen läßt. 2. Ein sich translatorisch bewegendes Schweres-Eis-Target zur Herstellung monoenergetischer Neutronen ohne γ -Strahlung. 3. Verschiedene einfache Targets aus D_2O , Be und Bi, um symmetrisch geformte Neutronenquellen zu erhalten. 4. Ein einfaches automatisches Gerät für die Elektrolyse von schwerem Wasser, das den Beschleuniger mit D_2 versorgt. Reich.

1005 F. Prévot et R. Vienet. *Production d'un faisceau pulsé intense de deutons.* *J. Phys. Radium* 16, 238, 1955, Nr. 2. (März.) (Saclay, C. E. A., Lab. Accélérateurs.) Für einen Hochdruck-VAN DE GRAAFF-Generator werden Impulse von 1 μ sec in 260 μ sec Abstand geliefert. Die Ionenquelle liegt auf Erdpotential und

arbeitet mit kalter Kathode in einem axialen Magnetfeld. Die Spannung von 7 kV wird jeweils 1 μsec eingeschaltet. Der Bogen pulsiert im gleichen Takt mit Impulsen von 20 μsec Dauer. Bei abgeschalteter Hochspannung breitet sich das Plasma hauptsächlich jenseits der Kathodenöffnung aus, so daß man bei Anlegen der Spannung einen viel intensiveren Strahl erhält, solange der Gleichgewichtszustand noch nicht erreicht ist. Es wurde ein Strahlstrom von 9 mA mit 1,55 MeV-Deuteronen in 2,5 m Abstand von der Quelle erzielt bei einem Untergrund von weniger als 5 μA .

G. Schumann.

1006 Lester Kornblith jr. *An r-f generator for nuclear energy studies.* Electronics **27**, 142—145, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. beschreibt einen 40 kW-HF-Generator für die Beschleunigungsspannung eines 450 MeV-Synchrozyklotrons. Die Frequenz kann durch einen mit Motor angetriebenen Drehkondensator zwischen 18,2 und 28,4 MHz periodisch variiert werden. Der Ausgang des Generators wird durch zwei Photoelektronenvervielfacher getastet, die ihrerseits von einem Lichtstrahl über Spiegel an der Drehkondensatorachse im Rhythmus der Modulationsfrequenz gesteuert werden. Die Beschleunigungsspannung beträgt etwa 10 ... 15 kV und reicht für eine Impulswiederkehr von etwa 60 Imp/sec aus. Die Anordnung wird an Hand von Blockschemata erläutert.

Kolb.

1007 B. Ledley and L. Riddiford. *Determination of proton synchrotron beam size with a crystal scintillator.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 836—839, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 A). (1. Sept.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Benutzt wurde KJTI $3'_{16}''$ im Quadrat, $1'_{16}''$ dick, durch 10 μ Al geschützt, $1/4'''$ -Lucit-Leiter, am Ende, wo der Kristall befestigt ist, annähernd halbkreisförmig gebogen, so daß keine Störung für Einschießen und Beschleunigung, dann am Kammerboden entlang durch O-Ring, der Rotations- und Translationsbewegung ermöglicht, anschließend 2,40 m $1'''$ -Lucit-Stab, beide Leiter in Messing-Umhüllung, Vervielfacher gegen Synchrotron-Streufeld durch Mumetall-Zylinder abgeschirmt. Wenn die Hochfrequenz abgeschaltet wird, laufen die Teilchen in Spiralen auf den Kristall zu. Die vertikale Verteilung wird ermittelt durch vertikale Verschiebung des Kristalls, der klein gegen die Strahlausdehnung in dieser Richtung ist, die Horizontalverteilung aus der zeitlichen Änderung des Vervielfachersignals. Die Szintillationssignale werden mittels der Induktionselektrodenmessungen auf die (evtl. von Impuls zu Impuls veränderliche) Zahl der umlaufenden Protonen bezogen. Während zu Anfang des Beschleunigungszyklus die horizontale Ausdehnung des Strahls die vertikale übertrifft, ist es später umgekehrt. Wenn man den Strahl gegen Ende der Beschleunigung auf den Kristall zu laufen läßt, dehnt er sich in vertikaler Richtung stark aus infolge Frequenzkopplung zwischen vertikaler Schwingung und Rotation.

G. Schumann.

1008 Three-power decisions on atomic information. *Changes in atomic energy declassification guide.* Atomics **5**, 168, 1954, Nr. 6. (Juni.) Auf der 6. Tripartite Declassification Conference (8.—10. 4. 1953 in Chalk River, Kanada) wurden eine Reihe von Atomenergie-Informationen zur Veröffentlichung freigegeben. Darunter fallen unter gewissen Einschränkungen Mitteilungen über Kernreaktoren, Technologie von schwerem Wasser, Graphit und Uran, die spontane Spaltungsrate von Pu^{240} , Neutronenwirkungsquerschnitte in Kohle, Graphit und Uranisotopen sowie deren Meßmethoden, physikalische und chemische Eigenschaften von Plutonium und schließlich über Herstellung von Spaltungsprodukten als Strahlenquellen für industrielle und medizinische Zwecke.

Kolb.

1009 D. J. Hughes. *The reactor as a neutron source.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 1. S. 30—35. (Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Soweit die in einem

Atommeiler erzeugten Neutronen für Forschungszwecke in Betracht kommen, werden sie für gewöhnlich in drei Hauptgruppen eingeteilt, und zwar in schnelle, Resonanz- und thermische Neutronen. Als schnelle Neutronen werden dabei jene aus dem Spaltprozeß stammenden Neutronen bezeichnet, die noch nicht durch Zusammenstöße an Energie verloren haben, während unter Resonanz-Neutronen solche verstanden werden, die durch Zusammenstöße soweit abgebremst sind, daß ihre Energien in den Bereich von 1 eV bis 1 MeV fallen. Als thermische Neutronen werden schließlich solche bezeichnet, die sich mit den Graphitatomten des Meilers im Gleichgewicht befinden. Diese Neutronen besitzen eine MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung. Als häufigste Energie wird ein Wert von 0,025 eV angegeben. In Anbetracht der Bedeutung, die gerade diese drei Gruppen von Neutronen für die Forschung haben, werden die Energieverteilung, der Strom sowie die räumliche Verteilung der Neutronen in jeder Gruppe eingehend untersucht und unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Meiler ausführlich diskutiert. Rehbein.

1010 H. Gaus und R. Schulten. *Über den Zusammenhang der Temperatur und der Leistung eines Reaktors mit der Reaktivität und der Kühlung.* Z. Naturf. **9a**, 964 bis 968, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Neutronenvermehrung im Reaktor nimmt mit steigender Temperatur ab. Beim stationären Betrieb stellt sich daher eine bestimmte, von der Kühlung im wesentlichen unabhängige Temperatur so ein, daß die effektive Neutronenvermehrung gleich eins wird. Die Reaktorleistung und die ihr proportionale Neutronendichte ist dann durch die Wärmemenge gegeben, die pro Zeiteinheit aus dem Reaktor durch die Kühlung heraustransportiert wird. Die Zusammenhänge werden von der Diffusionsgleichung ausgehend mathematisch abgeleitet und die Ergebnisse in Näherungsformeln dargestellt. Knecht.

1011 B. Jacrot, F. Netteret V. Raievski. *Etude du facteur de multiplication dans la Pile de Saclay.* J. Phys. Radium **15**, 31A—38A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Comm. Energ. Atom.) Gearbeitet wird mit Messungen im unterkritischen Bereich $k < 1$, aber nahe bei $k = 1$, damit die Neutronenverteilung sich von der bei $k = 1$ nicht zu stark unterscheidet. Für $1 - k = 7 \cdot 10^{-3}$ beträgt der Unterschied einige %. Gemessen wurde mit BF_3 -Zählern im Reflektormaterial nahe der Ebene maximaler Neutronendichte. Dort und für k nahe 1 bleibt die Neutronendichte proportional der mittleren Neutronendichte, wenn ein Parameter, z. B. das D_2O -Niveau, geändert wird. Die Zählrate wird $C = A/(1 - k)$, die Änderung von k wird $\Delta k = (1 - k)(C'/C - 1)$. Ist h die D_2O -Höhe, h_c die kritische Höhe, K eine von den charakteristischen Größen des Reaktors abhängige Konstante, so ist $1 - k = K(h_c^2 - h^2)/h^2$. Diese Beziehung erlaubt, alle Änderungen von k auf die Änderungen des einen Parameters h zurückzuführen. Auf dieser Grundlage werden Beziehungen abgeleitet für die Wirksamkeit der Regel- und Sicherheitsvorrichtungen sowie für die Anlaufzeit und die Leistung des Reaktors. G. Schumann.

1012 L. H. Griffiths. *Non-metallic materials of construction for handling radioactive wastes.* Atomics **5**, 69—72, 1954, Nr. 3. (März.) (Semtex Ltd.) Es werden geeignete Materialien für Behälter beschrieben, in denen radioaktive Abfälle über längere Zeit aufbewahrt werden können. In der Regel handelt es sich um aktive saure oder alkalische Lösungen. Für hochkonzentrierte Lösungen von kleinem Rauminhalt werden Bleibehälter empfohlen. Die in großen Mengen anfallenden schwach konzentrierten Lösungen werden in großen, möglichst doppelwandigen Tanks aufbewahrt, die innen mit Gummi oder Ziegelstein oder anderem säurefesten Material ausgekleidet sind. Die Eigenschaften der verschiedenen Materialien werden diskutiert. Reich.

1013 W. Pate, E. Hutto and E. Marguerat. *Remotely-operated impact tester.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 6, S. 60, (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Engng. Dep.) Das Herausbrechen radioaktiver Substanzen aus Klemmbakken geschieht mit einem herunterfallenden Beil. Verläuft dieser Vorgang hinter Strahlenschutz, so sorgt eine elektrische Regeleinrichtung für das richtige Arbeiten der Apparatur.

Christiansen.

1014 E. Amaldi, C. D. Anderson, P. M. S. Blackett, W. B. Fretter, L. Leprince-Ringuet, B. Peters, C. F. Powell, G. D. Rochester, B. Rossi and R. W. Thompson. *Symbols for fundamental particles.* Nature, Lond. **173**, 123, 1954, Nr. 4394. (16. Jan.) Vorschlag für die Festsetzung einer Nomenklatur für alle Mesonen: Mesongruppen sollen mit großen, spezielle Mesonen mit kleinen griechischen Buchstaben benannt werden. Zu den leichten Mesonen (L-Teilchen) gehören die μ - und π -Mesonen, zu den schweren Mesonen (K-Teilchen) alle Teilchen mit einer Masse zwischen der π -Mesonen- und der Protonenmasse, das sind die τ -, κ -, χ - und Θ^0 -Mesonen. Die Hyperonen (Y-Teilchen) schließlich umfassen die Teilchen mit einer Masse zwischen der der Protonen und der Deuteronen: Λ^0 -, Λ^+ -Mesonen.

Reich.

1015 R. M. Sternheimer. *Energy distribution of γ rays from π^0 decay.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

1016 D. B. Lichtenberg. *Pion production in proton-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

1017 F. Mandl and T. Regge. *Pion production for polarized protons.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.)

1018 R. H. Dalitz. *Pion production in electron-proton collisions.* Phys. Rev. (2) **99**, 618—619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.)

1019 E. M. Henley and T. D. Lee. *A model for multiple meson production.* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington; Columbia Univ.)

Schön.

1020 R. J. Blin-Stoyle. *Spin-orbit coupling and the density distribution in heavy nuclei.* Phil. Mag. (7) **46**, 973—981, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Spin-Bahn-Wechselwirkung, der ein Nukleon im Kern unterliegt, wird dargestellt mit Hilfe eines neutralen Zweikörper-Spin-Bahn-Potentials. Ein Nukleon tritt mit jedem einzelnen der im Kern anwesenden übrigen Nukleonen in Wechselwirkung. Die Überlagerung dieser Wirkungen liefert das eff. Spin-Bahn-Potential. Die Rechnung wird für ein ungerades Teilchen durchgeführt, das in Wechselwirkung mit einem spinabgesättigten Rumpf steht. Die Austauschwechselwirkung, die bei schweren Atomkernen keinen wesentlichen Beitrag liefert, wird vernachlässigt. Es ergibt sich dann für das eff. Potential

ein Ausdruck der Form:
$$V = \frac{K}{r} \frac{d \varrho(r)}{dr} \rightarrow \rightarrow L \sigma$$
 mit positivem K und $\varrho(r)$ = Kern-

dichteverteilung. Das Spin-Bahn-Potential ist damit von der gleichen Form wie bei der Thomaswechselwirkung, nur mit dem Unterschied, daß hier die Dichtefunktion an die Stelle des Potentials getreten ist. Man erhält das richtige Vorzeichen der Spin-Bahn-Energieaufspaltung in Gebieten mit radial abfallender Kerndichte, d. h. an der Kernoberfläche. Es wird gezeigt, daß diese Energieaufspaltung sowohl der Größe als dem Vorzeichen nach bei Kernen in der Umgebung des doppelmagischen Pb^{208} befriedigend erklärt werden kann, wenn die

Kerndichtevertellung ein endliches Übergangsgebiet an der Oberfläche des Kerns besitzt und wenn die Neutronenverteilung einen größeren Radius hat als die Protonenverteilung. K. Mayer.

1021 F. I. Kligman. *Statistische Theorie schwerer Kerne und Kernkräfte*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 297—307, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Eine statistische Methode, die eine halbklassische Annäherung an die Methode des self-consistent Feldes darstellt, wurde zur Anwendung bei schweren Kernen unter Berücksichtigung von ungesättigtem Spin und ungesättigter Ladung bei verschiedenen symmetrischen Ladungsfunktionen und einer Wechselwirkung zwischen Nukleonen nach dem Entfernungsgesetz $-g^2e^{-\kappa r}/r$ entwickelt. (Zusammenfg. d. Verf.) Weidemann.

1022 A. W. Ssawitsch. *Über das Fehlen der stabilen Isotope Tc und Pm und andere Anomalien beim Vorhandensein von β -stabilen Kernen*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 361—368, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird eine Gesetzmäßigkeit in der Anordnung von Atomkernen in Kerndiagrammen festgestellt, denen das Kriterium der maximalen Bindungsenergie für Isobare zugrunde liegt. Abweichungen von dieser Gesetzmäßigkeit treten nur bei vollen Kernschalen auf. Das Nichtvorhandensein der stabilen Isotope Tc und Pm ist eines der Beispiele dafür. (Zusammenfg. d. Verf.) Weidemann.

1023 N. Kurti et H. Halban. *Radiations émises par des noyaux orientés à très basse température*. J. Phys. Radium **14**, 52S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verff. diskutieren die Methoden zur Orientierung von Atomkernen, sei es durch ein äußeres magnetisches Feld oder durch ein kristallines Feld. Eine kurze Beschreibung der Kühlungstechnik wird gegeben. Man hat bemerkt, daß die γ -Strahlung, die von orientierten Kernen emittiert wird, eine beträchtliche Anisotropie zeigt. Es ist möglich, daraus die Änderungen des Winkelmoments bei den β - und γ -Übergängen herzuleiten. Die Beobachtung der Richtung der Polarisation der elektromagnetischen Strahlung gestattet zwischen elektrischen Multipolen und magnetischen zu unterscheiden.

Riedhammer.

1024 Alfred Kastler. *Sur la possibilité d'orienter les noyaux atomiques dans les métaux par l'absorption paramagnétique des ultrasons*. J. Phys. Radium **15**, 300 bis 301, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, École Norm. Supér., Lab. Phys.) Verf. schlägt vor, bei der Untersuchung der Polarisation der Kernspins durch paramagnetische Resonanz der Leitungselektronen (OVERHAUSER) an Stelle von Metallpulver massive Metalle und an Stelle eines hochfrequenten Magnetfeldes Ultraschall zu verwenden, weil dieser auch in massive Metalle eindringt im Gegensatz zum Hochfrequenzfeld. Hieraus würden sich Vereinfachungen der experimentellen Technik ergeben.

v. Kitzing.

1025 J. A. M. Cox and H. A. Tolhoek. *Directional correlation of two successive radiations emitted by oriented nuclei*. Physica, 's Grav. **19**, 1178—1186, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Leiden, Univ., Inst. theor. natuurk.) Es wird die Wahrscheinlichkeit $W(k_1, k_2, \eta)$ dafür berechnet, daß zwischen zwei in die Richtungen k_1 und k_2 ausgesandten, aus einer Kaskade stammenden Strahlen eine Winkelkorrelation besteht. Die Strahlen rühren von einer Gruppe von Kernen her, die parallel zu einer Rotationsymmetrie-Achse mit dem Einheitsvektor η ausgerichtet sind. Das Ergebnis ist für den speziellen Fall der γ - γ -Korrelation weiter ausgeführt. Für zwei Dipolübergänge ($j \rightarrow j-1 \rightarrow j-2$) und zwei Quadrupolübergänge ($j \rightarrow j-2 \rightarrow j-4$) werden Formeln angegeben, die sich zur direkten Entwicklung eignen.

Reich.

1026 G. R. Bishop, M. A. Grace, C. E. Johnson, A. C. Knipper, H. R. Lemmer, J. Perez y Jorba and R. G. Seurluck. *The nuclear orientation of cobalt 57.* Phil. Mag. (7) **46**, 951—956, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es wird die Multipolarität der beim Zerfall von Co^{57} auftretenden 123 keV- γ -Linie mittels der Methode der Kernorientierung untersucht. Die Ausrichtung der Kerne erfolgt durch Einbau in einen Einkristall eines paramagnetischen Tuttonsalses ($(0,01 \text{ Co } 0,12 \text{ Cu } 0,87 \text{ Zn}) \text{ Rb}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$) und Abkühlung durch adiabatische Entmagnetisierung auf $0,01^\circ \text{K}$. Die Winkelverteilung der γ -Strahlung bezüglich der magnetischen Achsen wird im Temperaturbereich von $0,01 \dots 0,09^\circ \text{K}$ mit NaJ(Tl)-Szintillationszählern gemessen. Die theoretische Berechnung für die Temperaturabhängigkeit der Winkelverteilung unter den Voraussetzungen, daß eine reine magnetische Dipolstrahlung vorliegt ($I_1 = 5/2^- \rightarrow I_f = 3/2^-$) und daß die Kernausrichtung im Zustand I_i (Lebensdauer $5 \cdot 10^{-9} \text{ sec}$) durch extranukleare Felder nicht gestört wird, stehen in Widerspruch zu der gemessenen Winkelverteilung, die im ganzen Temperaturbereich isotrop ist. Diese Voraussetzungen werden durch Polarisationsmessungen an der γ -Strahlung im genannten Temperaturbereich geprüft mit dem Ergebnis, daß sowohl eine kleine Beimengung elektrischer Quadrupolstrahlung (4%) auftritt, als auch die Kernorientierung im Ausgangszustand I_i vermutlich durch Löcher in den äußeren Elektronenschalen als Folge des vorausgehenden K-Einfang-Prozesses stark gestört ist.

R. Bock.

1027 L. E. Beghian, D. Hicks and B. Milman. *Inelastic scattering of 2.5 mev neutrons by ^{54}Fe and ^{56}Fe .* Phil. Mag. (7) **46**, 963—967, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Als Streukörper werden natürliches Fe sowie die angereicherten Isotope Fe^{56} (97%) und Fe^{54} (67%) benutzt. Die Analyse der γ -Strahlung mit einem NaJ(Tl)-Kristall ergibt folgende Linien: Natürl. Fe: $0,85 \pm 0,03$, $1,22 \pm 0,05$, $1,42 \pm 0,05$ und $(2,1) \text{ MeV}$. Fe^{56} : $0,85$ und $1,22 \text{ MeV}$. Fe^{54} : $1,37 \pm 0,05 \text{ MeV}$. An natürlichem Fe wurde außerdem mit einem Stilbenkristall das Neutronenspektrum untersucht, wobei sich die beiden Niveaus $0,85 \text{ MeV}$ (Isotopenwirkungsquerschnitt $1,06 \pm 0,25 \text{ barn}$) und $1,42 \text{ MeV}$ ($1,0 \pm 0,3 \text{ barn}$) identifizieren ließen. Eine zur $1,22 \text{ MeV}$ -Linie gehörige Neutronengruppe wurde nicht gefunden, weshalb diese Linie in Kaskade mit der $0,85 \text{ MeV}$ -Linie angenommen wird. Hieraus lassen sich folgende Niveaus zuordnen: Fe^{56} : $0,85 \pm 0,03 \text{ MeV}$ und $2,07 \pm 0,05 \text{ MeV}$. Fe^{54} : $1,40 \pm 0,05 \text{ MeV}$. Bei der schwachen $2,1 \text{ MeV}$ -Linie kann nicht entschieden werden, ob es sich um einen direkten Übergang vom $2,07 \text{ MeV}$ -Niveau in den Grundzustand oder um die Summenlinie der $0,85$ - und $1,22 \text{ MeV}$ -Linie handelt. Das Ergebnis ist in Übereinstimmung mit Messungen anderer Autoren.

R. Bock.

1028 F. Begemann und F. G. Houtermans. *Herstellung einer Radium-D-E-F-Standard-Lösung.* Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abtlg. IIa **161**, 245—249, 1952, Nr. 7 und 8. Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 492. Die Herstellung von $\text{Ra}(\text{D} + \text{E} + \text{F})$ -Standardlösungen nach der Emanationsmethode wird ausführlich beschrieben. Es wird Radon in ein Glasröhrchen eingeschlossen und durch Vergleich mit Radiumstandards die Zahl der Radonotope bestimmt. Nach 88 Tagen wird das Röhrchen geöffnet und das entstandene RaD und RaE durch Auskochen mit Salpetersäure, die mit inaktivem Blei- und Wismutnitrat beschwert ist, quantitativ herausgelöst. Da die β -Strahlen des RaD zu energiearm sind, wird mittels Glockenzähler die β -Aktivität des mit dem RaD im Gleichgewicht stehenden RaE gemessen. Verff. beschreiben die Herstellung zweier solcher Standards, die an einem bestimmten Datum $(1,115 \pm 0,008) \cdot 10^{16}$ bzw. $(1,79 \pm 0,021) \cdot 10^{15}$ RaD-Atome enthielten. Die vorausgesagten Aktivitäten stimmten innerhalb 1% miteinander überein.

Reich.

1029 Peter Weinzierl. *Herstellung linearer RaDE-Präparate aus hochgereinigter Radiumemanation.* Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abtlg. IIa **161**, 251—263, 1952, Nr. 7 und 8. Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 493. Es wird die Herstellung intensiver linienförmiger RaDE-Quellen in Form dünnwandiger Glaskapillaren (innerer Durchmesser 0,2 mm, Länge 10 mm) beschrieben. Einmalige Füllung mit 50—70 Vol. % iger reiner Radiumemanation ergab in dem Volumen von 0,3 mm³ eine Aktivität von 0,1 bis 0,14 mC RaDE. Eine hohe Aktivität wurde erstens durch mehrmaliges Füllen, zweitens durch Füllen mit kondensierter und drittens durch Füllen mit komprimierter Emanation erreicht. In den beiden letzteren Fällen wurden spezifische Radonaktivitäten von 2—3 Curie/mm³ erreicht, die zu irreversiblen Veränderungen der Glaskapillare durch die Strahlungseinwirkung führten. Ferner wurde das Verhalten von Apiezon- und Silikondichtungsfett gegenüber der Radiumemanation untersucht. Silikonfett absorbiert die Emanation wesentlich schwächer und bildet weniger Zersetzungsgase. Nach Durchführung der beschriebenen Reinigung stören diese Zersetzungsgase aber wesentlich mehr als die aus dem Apiezonfett gebildeten. Reich.

1030 Jacques Tobailem. *Mesure de la période du RaD.* J. Phys. Radium **16**, 235—236, 1955, Nr. 3. (März.) (Inst. Radium, Lab. Curie.) Nach der Herstellung des Präparates wurden 19 Halbwertszeiten des RaE abgewartet, so daß das Gleichgewicht zwischen RaD und RaE auf ca. 10⁻⁶ erreicht war. Die Messung selbst wurde über vier Monate fortgesetzt. Sie erfolgte mit zwei Ionisationskammern in Kompensationsschaltung, wobei als Vergleichssubstanz Ra diente. Das Meßergebnis betrug $19,40 \pm 0,35$ a. G. Schumann.

1031 J. Horowitz et A. M. L. Messiah. *Sur les réactions (dp) et (dn).* J. Phys. Radium **14**, 695—706, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Saclay, Centre Etudes nucl.; Serv. Phys. Math.) Die Interpretation der Winkelverteilungen der Reaktionen (dp) und (dn) bei niedrigen Energien mit Hilfe der Theorie von BUTLER stellt eine aufschlußreiche Untersuchungsmethode für Energiezustände leichter Kerne dar. Die Methode von BUTLER besteht in einer Näherungslösung der SCHRÖDINGER-Gleichung. BHATIA u. a. einerseits, und DAITCH und FRENCH andererseits kommen zum gleichen Ergebnis durch Anwendung des BORNSchen Näherungsverfahrens. Diese letzteren Autoren führen ihre Berechnung unter der offensichtlichen Äquivalenz der beiden Methoden durch. Die Verff. haben sich zur Aufgabe gestellt, eine strengere Lösung dieses Problems darzustellen und zu zeigen, warum die BORNSche Näherung die Winkelverteilung ohne großen Fehler ergibt. Die Verff. vermeiden, ebenso wie bei früheren Verfahren, jeden COULOMB-Effekt. Die Behandlungen der (dp)- und (dn)-Reaktionen sind also gleich. Im ersten Abschnitt stellen die Verff. eine strenge Formel für den Wirkungsquerschnitt auf. Im zweiten Abschnitt zeigen die Verff., wie man einerseits von dieser strengen Lösung zu der Näherungslösung von BORN und andererseits zu der von BUTLER aufgestellten Lösung kommt. Im dritten Abschnitt der Arbeit wird dem Reaktionseffekt Rechnung getragen, was bei den früheren Ansätzen vermieden wurde. Im vierten Abschnitt spezialisieren die Verff. die in den vorangegangenen Abschnitten erzielten Ergebnisse. Im fünften Abschnitt werden einige Beispiele behandelt nach der Theorie des Abschnittes 4 und Vergleiche mit der Theorie von BUTLER angestellt. Riedhammer.

1032 F. E. Senftle and W. Z. Leavitt. *Activities produced by thermal neutrons.* Nucleonics **6**, 1950, Nr. 5, S. 54—63. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metall.) Die Formel zur Berechnung der aus einem Kern durch thermische Neutronen entstehenden Aktivität wird modifiziert und in einfacher Form angegeben. Die Arbeit enthält eine sechsstufige Tabelle der in Frage kommenden

Kerne mit folgenden Angaben: Aktiver Kern, Halbwertszeit, Querschnitt, relative Häufigkeit des Ausgangskerns, spezifische Sättigungsaktivität, Zerfallskonstante, Aktivität pro Gramm des Elements bei 1 sec Bestrahlung mit 10^6 Neutronen/cm²/sec. Die Anwendungsweise wird durch Beispiele erläutert.

Daniel.

1033 C. H. Braden, E. T. Patronis jr. and L. D. Wyly. *The decay of Hg¹⁹⁶*. Phys. Rev. (2) **95**, 627, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 595. (Georgia Inst. Technol.) S. diese Ber. **34**, 1473, 1955.

H. Schopper.

1034 John L. Johnson and William S. Porter. *A study of the reactions H³(d,n) α and He³(d,p) α* . Phys. Rev. (2) **99**, 630—631, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 606. (Yale Univ.)

1035 S. A. Cox and R. M. Williamson. *Angular distributions and angular correlations in Be⁹(d,p) Be¹⁰ and B¹⁰(d,p) B¹¹*. Phys. Rev. (2) **99**, 631, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 606. (Duke. Univ.)

Schön.

1036 A. R. W. Wilson. *⁸Li(β)⁸Be*(2 α) hammer tracks in photographic emulsions*. Aust. J. Phys. **6**, 502—504, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Unter 4000 Sternen in G5-Platten, die in 27 km Höhe exponiert wurden, fanden sich 13 Hammerspuren der Li⁸(β)Be^{8*}(2 α)-Reaktion. Die Energie der α -Paare und die Winkelkorrelation zu den β -Teilchen wurde untersucht und mit den bisher bekannten Ergebnissen verglichen. Die Statistik reicht noch nicht aus, um zwischen den beiden Möglichkeiten für den Spin und die Parität des Li⁸, nämlich 0+ und 3—, zu entscheiden.

Reich.

1037 Rosalie M. Bartholomew, A. W. Boyd, F. Brown, R. C. Hawkings, M. Lounsbury and W. F. Merritt. *The half-life of Cl³⁶*. Canad. J. Phys. **33**, 43—48, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atom. Energy Can. Ltd.) Im Pile bestrahltes Kaliumchlorid wurde massenspektrometrisch auf die Isotopenverhältnisse untersucht (s. diese Ber. **34**, 2152, 1955). Aus abgewogenen Lösungen wurde das Chlor als AgCl quantitativ gefällt und die Halbwertszeit des im Pile durch einen (n γ) Prozeß entstandenen Cl³⁶ durch eine absolute Aktivitätsmessung im 4 π -Zähler zu $3,08 \pm 0,03 \cdot 10^5$ Jahre gemessen.

Taubert.

1038 K. M. Glover and J. Milsted. *Half-life of curium-242*. Nature, Lond. **173**, 1238, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) (Harwell, Perks., Atom. Energy Res. Est., Chem. Div.) Verff. bestimmten direkt aus der Zählung der α -Teilchen einer reinen Curiumquelle die Halbwertszeit des Cm²⁴² zu $162,46 \pm 0,27$ Tagen. Anschließend berichten W. P. HUTCHINSON und A. G. WHITE über Bestimmung der Halbwertszeit des Cm²⁴² nach einer kalorimetrischen Methode. Sie erhalten danach für die Halbwertszeit den Wert $163,0 \pm 1,8$ Tage.

v. Harlem.

1039 J. M. Reid and I. F. Wright. *Disintegration scheme of copper-62 and its relation to recent mass measurements*. Nature, Lond. **175**, 298, 1955, Nr. 4450. (12. Febr.) (Glasgow, Univ., Natur. Philos. Dep.) Verff. bestrahlten natürliches Kupfer mit der Röntgenstrahlung eines 23 MeV-Synchrotrons, wobei durch einen (γ n)-Prozeß Cu⁶² entsteht. Dieses zerfällt nach dem Schema Cu⁶² \rightarrow Ni⁶² + e⁺, wobei es bislang fraglich war, ob zugleich mit dem Positron ein γ -Quant auftritt. (S. z. B. Nuclear Data, NBS-Circular 499.) Diese Frage wurde mit einem Photomultiplier und einem 100-Kanal-Diskriminator untersucht. Außer der Vernichtungsstrahlung des Positrons konnte jedoch keine γ -Strahlung in Koinzidenz mit dem Positron gefunden werden (Ausschlussgrenze: 5% der totalen Zerfallsrate). Die Zerfallsenergie ist dann ausschließlich durch die maximale

Energie der Positronen gegeben. Verff. weisen darauf hin, daß der daraus berechnete Dublettabstand von $(\text{Ni}^{62} + \text{H}^1) - \text{Cu}^{63} = 6,43 \pm 0,12$ mME in Widerspruch steht zu den massenspektrometrischen Messungen der Dubletts $\text{Ni}^{62} - \text{C}_5\text{H}_2$ und $\text{Cu}^{63} - \text{C}_5\text{H}_2$.
Taubert.

1040 R. Klingensmith, E. Dally and G. Arfken. *Stability of the transuranic elements*. Phys. Rev. (2) **99**, 340, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Miami Univ.)
Schön.

1041 N. W. Tanner and R. G. Uebergang. *On the low excited state of Li^7* . Aust. J. Phys. **6**, 357—359, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Verff. untersuchen die Frage, ob Li^7 im 478 keV-Anregungszustand mit Gewißheit den Spin $1/2$ besitzt oder ob vielleicht auch der Spin $5/2$ denkbar ist. Experimentell wird bei verschiedenen Reaktionen Isotropie der γ -Strahlung gefunden, was für den Spin $1/2$ spricht. Für die Reaktion $\text{B}^{10}(\text{n}, \alpha)\text{Li}^{7*}\gamma\text{Li}^7$ wies INGLIS (Phys. Rev. **81**, 914, 1951) darauf hin, daß das Nichtbestehen einer $\alpha\gamma$ -Korrelation bei einer Mischung von magnetischer Dipol- und elektrischer Quadrupolstrahlung mit dem Spin $5/2$ vereinbar ist. In der vorliegenden Notiz wird gezeigt, daß diese Aussage allgemein gilt und nicht davon abhängt, wie der Anregungszustand entstanden ist oder wie der Zerfall beobachtet wird. Daraus wird der Schluß gezogen, daß die Zuordnung des Spin $1/2$ zu dem fraglichen Zustand keineswegs über jeden Zweifel erhaben ist.
Reich.

1042 Garman Harbottle. *Activation of nuclear isomers by gamma rays*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 4, S. 64—67. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookh. Nat. Lab., Chem. Dep.) Zum Studium der Aktivierung von Kern-Isomeren durch Röntgenstrahlen oder Gammastrahlen wurde Indium-115 der Kobalt-60-Strahlung bei einer „Strahlen-Dosisleistung“ bis zu 768000 r/h ausgesetzt. Die Ergebnisse sind in qualitativer Übereinstimmung mit den Befunden von MILLER und WALDMANN (s. diese Ber. **29**, 426, 1950).
R. Jaeger.

1043 A. G. Stanley. *Proton-gamma angular correlations and gamma-ray angular distributions in the $^{10}\text{B}(\alpha, \text{p}\gamma)^{13}\text{C}$ reaction*. Phil. Mag. (7) **45**, 430—440, 1954, Nr. 363. (Apr.) (Cambridge, Cav. Lab.) Ein Target aus B^{10} wurde mit α -Teilchen aus einem elektrostatischen Generator bombardiert und die Winkelverteilung der energiereichen (3,7 und 2,9 MeV) und der energiearmen (0,2 MeV) γ -Strahlung aus der Reaktion $\text{B}^{10}(\alpha, \text{p}\gamma)\text{C}^{13}$ für fünf verschiedene α -Resonanzenergien (1,13, 1,51, 1,64, 1,68 und 1,83 MeV) gemessen. Ebenso wurde die Winkelkorrelation zwischen der energiereichen γ -Strahlung und den Protonen untersucht. Der Nachweis der γ -Strahlen geschah mit Szintillationszählern, der der Protonen mit einem Proportionalzählrohr. Die Ergebnisse wurden mit theoretischen Voraussagen verglichen und als indirekte Bestätigung dafür angesehen, daß die frühere (E. S. SHIRE u. a. Phil. Mag. **44**, 1197, 1953) Zuordnung der Spins und Paritäten 4^- , 3^- und 4^+ zu den angeregten Zuständen von 12,42, 12,69 und 12,78 MeV des N^{14} richtig war. Für die Zustände von 3,68 und 3,89 MeV des C^{13} ergeben sich die Werte $3/2^-$ und $5/2^+$ für Spin und Parität.
Vincent.

1044 Torben Huus and Arnold Lundén. *Coulomb excitation of isomeric states in silver*. Phil. Mag. **45**, 966—972, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die isomeren Zustände von Ag^{107} und Ag^{109} mit Halbwertszeiten 44,3 sec und 39,2 sec und Anregungsenergien von 94 und 87 keV wurden untersucht, nachdem Silber mit Protonen von Energien bis 2 MeV beschossen worden war. Die Ausbeuten des Bombardements entsprechen nach theoretischen Überlegungen E2-Übergängen, während der Übergang vom isomeren Zustand zum Grundzustand ein Übergang mit höherer Multipolarität (E3) sein muß. Es wird

geschlossen, daß die Anregung des isomeren Zustandes im Silber über einen höher gelegenen Zustand bei 430 keV erfolgen muß. Ein vollständiges Zerfallsschema wird angegeben. Eine γ -Strahlung von 320 keV, die während des Protonenbeschusses emittiert wird, ist nachgewiesen worden.

Vincent.

1045 J. F. Turner. *The internal conversion electron spectrum of ^{241}Am* . Phil. Mag. (7) 46, 687—700, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Die Beobachtungen des Konversions-Elektronenspektrums von Am^{241} und der $\beta\beta$ -Koinzidenzen unter Benutzung von zwei Spektrometern mit magnetischer Linse, bestätigen das von ASARO aus Messungen mit α -Teilchen abgeleitete Termschema für Neptunium 237, bis auf eine Ausnahme, nämlich, daß keine Andeutung eines Überganges auf den Grundzustand zu finden ist. Die Messungen geben Auskunft über die Lebensdauern und Multipolordnungen gewisser γ -Übergänge von Np^{237} .

Ziegler.

1046 L. L. Green, J. J. Singh and J. C. Willmott. *The low lying levels of ^{26}Al* . Phil. Mag. (7) 46, 982—988, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Liverpool, Univ., Nuclear Phys. Res. Lab.) Es wurde das durch Protonenresonanz (825 keV) an Mg^{24} erzeugte γ -Spektrum von Al^{26} untersucht. Dabei wurden folgende Energien identifiziert: $3,04 \pm 0,03$; $2,59 \pm 0,03$; $2,11 \pm 0,03$; $1,12 \pm 0,02$; $0,96 \pm 0,02$; $0,460 \pm 0,01$ (MeV). Die zugeordneten relativen Intensitäten, die durch sorgfältige Eichung der Szintillationszähleranordnung bestimmt werden konnten, sind: 27 ± 2 ; 159 ± 10 ; 19 ± 2 ; $2 \pm 0,5$; 11 ± 1 ; 158 ± 10 . Verff. schlagen ein Zerfallsschema vor, in das ein Niveau bei 1,92 MeV eingebaut ist. Ferner wird die Winkelverteilung der drei energiereichsten γ -Strahlen relativ zur Protonenrichtung gemessen. Unter Voraussetzung elektrischer Dipolübergänge bestätigen die experimentellen Ergebnisse in guter Übereinstimmung mit der Theorie den Grundzustand als $5/2^+$ und den ersten angeregten Zustand als $1/2^+$. Für den zweiten angeregten Zustand wird $3/2^+$ gefunden. Die so bestimmten Niveaus stimmen mit den Voraussagen des Schalenmodells für die Anregung des ungeraden Protons überein. Der experimentelle Wert von 0,08 eV für die Strahlungsbreite des 3,04 MeV-Niveaus führt zu der Annahme, daß es sich bei diesem Niveau um einen Anregungszustand des Kernrumpfes handelt (core excitation).

K. Mayer.

1047 N. Marty, H. Langevin et P. Hubert. *Étude des rayonnements émis par ^{126}I* . J. Phys. Radium 14, 663—671, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Coll. France, Lab. Chim. nucl.; Ivry, Lab. Synth. atom.) Verff. untersuchten das Strahlenspektrum des $\text{I}(126)$ mit Hilfe eines Spektrometers mit magnetischer Fokussierung und mit einer Szintillationszähleinrichtung in einem zweiten Spektrometer. Sie finden zwei β -Spektren mit Maximalenergien von $1,255 \pm 0,01$ MeV und $0,87 \pm 0,02$ MeV, weiterhin ein β^+ -Spektrum mit einer Maximalenergie von $1,21 \pm 0,05$ MeV. Die FERMİ-Darstellung des β^+ -Spektrums läßt die Frage offen, ob ein zweites β^+ -Spektrum besteht oder ob die Abweichungen von der FERMİschen Geraden durch Elektronendiffusion in der dichten Schicht zustande gekommen sind. Für das Verhältnis β^+/β^- finden die Verff. $0,027 \pm 0,002$. Für das Verhältnis der Umwandlungskoeffizienten $\alpha_K:\alpha_L$ ergibt sich ein Wert < 8 , für ein $\alpha_K = (1,65 \pm 0,2) \cdot 10^{-2}$. Weiter eliminieren die Verff. aus photoelektrischen Untersuchungen zwei γ -Energien von 393 ± 6 keV und 662 ± 12 keV von annähernd gleicher Intensität. Die Untersuchungen über die γ -Strahlen mit dem Szintillations-Spektrometer sind in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen am magnetischen Linsen-Spektrometer, mit γ -Energien von 672 ± 7 keV und 392 ± 5 keV. Anzeichen für weitere γ -Energien haben sich nicht ergeben. Für das Verhältnis der relativen Intensitäten der 672 keV und 392 keV γ -Strahlung finden die Verff. $1,02 \pm 0,1$. Im Gebiete niedriger Energien wird eine 27,5 keV Strahlung gemessen,

die mit der K-Energie des Tellurs vereinbar ist. Das Verhältnis $N_{K\alpha}/N_{\gamma 672}$ ist zu $1,35 \pm 0,1$ auf indirektem Wege bestimmt worden. Für den Spin des Grundzustandes des $J(126)$ ist $+1$ angegeben. Das Termschema wird durch Koinzidenzmessungen noch gefestigt.

Riedhammer.

1048 H. Langevin. *Sur les rayonnements γ accompagnant la désintégration de ^{77}As .* J. Phys. Radium **16**, 238—240, 1955, Nr. 3. (März.) (Coll. de France, Lab. Phys. et Chim. nucl.) Das Präparat wurde gewonnen aus dem Zerfall von Ge^{77} , das durch Bestrahlung von sehr reinem Ge im Pile erhalten war. Der Nachweis der γ -Strahlungen erfolgte mit NaJ(Tl)-Szintillationszählern. Die Intensitäten waren

525	245	160	86	20—100	keV
				(Restkontinuum)	

$0,8 \pm 0,2$ $2,5 \pm 0,5$ $0,26 \pm 0,05$ $0,13 \pm 0,06$ $0,18 \pm 0,06$ %

Im Bereich zwischen 20 und 80 keV gibt es außer innerer Bremsstrahlung keine γ -Intensität über 0,02%. Koinzidenzmessungen zeigten, daß die Strahlungen 86 und 160 keV in höchstens 10% der Fälle als Kaskade auftreten und weitere Koinzidenzen die Fehlergrenzen nicht übersteigen. Auf Grund der Ergebnisse wird ein Zerfallsschema angegeben.

G. Schumann.

1049 L. C. Biedenharn. *Quantum calculation of Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.)

Schön.

1050 Roger Nataf. *Désintégration β et structure nucléaire. Interaction nucléon-leptons, règles de sélection et modèle en couches.* Cah. Phys. 1955, S. 5—28, Nr. 56. (Apr.) (Coll. France, Lab. Chim. nucl.) In der Arbeit wird vor allem gezeigt, welche Bedeutung die Kenntnis der Kernstruktur, speziell des Schalenmodells für die Theorie des β -Zerfalls hat. Umgekehrt ist diese Theorie trotz der Zweifel, die z. Z. noch bestehen, sehr nützlich, um die Werte für Drehimpuls und Parität der Kernniveaus und weiter die empirischen Regeln des Schalenmodells nach M. E. MAYER aufzustellen. In der Arbeit werden auch andere experimentelle Ergebnisse wie z. B. die Form des β -Spektrums, die Winkelkorrelation zwischen Elektron und Neutrino usw., die es erlauben, die Wechselwirkung zwischen Nukleonen und Leptonen zu präzisieren und die Theorie exakt festzulegen, berücksichtigt.

Ziegler.

1051 H. H. Forster and A. Rosen. *Decay of ^{103}Ru .* Nuovo Cim. (10) **1**, 972—973, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Los Angeles, Calif., Univ. S. Calif., Dep. Phys.) Die β -Emission von Ru^{103} wurde mit einem Zwei-Linsen- β -Spektrographen untersucht. Die gefundenen Maximalenergien sind: 128 ± 4 keV (28%), 202 ± 2 keV (70%) und 695 ± 15 keV (1%). Die Untersuchung der γ -Strahlen mit einem Szintillationsspektrometer ergab γ -Linien von 55, 498 und 610 keV, während mit dem β -Spektrometer und Pb-Konverter zusätzlich Linien von 295, 323 und 365 keV gefunden wurden. β -Übergänge zu den Zuständen, die den letzteren drei Linien entsprechen, konnten indes nicht nachgewiesen werden.

Vincent.

1052 G. J. Nijgh, L. Th. M. Ornstein and Niels Grobбен. *On the $L/(M+N)$ conversion ratio of the 80 keV gamma transition in ^{131}Xe .* Physica, 's Grav. **20**, 243—244, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Amsterdam, Zeeman-Lab., Inst. kernphys. Onderzoek.) Nach Verbesserung des Auflösungsvermögens ihres Betaspektrometers (s. diese Ber. **31**, 562, 1952) teilen die Verff. die Ergebnisse neuer Messungen der Konversionslinien mit. Folgende Konversionsverhältnisse werden gefunden: $K/L = 6,8 \pm 0,4$, $L/(M+N) = 4,8 \pm 0,8$, $K/(L+M+N) = 5,7 \pm 0,3$.

Kolb.

1053 L. E. Beghian, D. Hicks and B. Milman. *Gamma-rays from inelastic scattering of D-T neutrons from carbon 12 and oxygen 16.* Phil. Mag. (7) **46**, 924—926, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Oxford, Clarendon Lab.) Mit Neutronen von 14 MeV aus der D-T-Reaktion wurde die von angeregten Zuständen des ^{12}C und ^{16}O emittierte γ -Strahlung untersucht. Die γ -Strahlung wurde mit einem Szintillationsspektrometer und einem 25-Kanal-Differentialdiskriminator ausgemessen. Es wurden nur die bekannten Linien, 4,4 MeV bei ^{12}C und 6,1 MeV bei ^{16}O , gefunden. Die Intensität einer möglichen 3,1 MeV-Linie beim ^{12}C ist kleiner als 10% der Intensität der 4,4 MeV-Linie.
Vincent.

1054 G. M. Griffiths and J. B. Warren. *The gamma radiation from the reaction $D(p,\gamma)^3\text{He}$.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 781—792, 1955, Nr. 9 (Nr. 429A). (1. Sept.) (British Columbia, Univ., Phys. Dep.) Ein Film von schwerem Eis wurde mit Protonen eines elektrostatischen Generators beschossen. Als Unterlage wurde nach gründlichen Versuchen Au gewählt, da es am wenigsten Strahlung oberhalb 2 MeV lieferte. Größter Wert wurde auf Vermeidung von F gelegt wegen der störenden Reaktion $\text{F}^{19}(\text{p},\alpha\gamma)$. Zum Nachweis der Strahlung diente ein NaJ(Tl)-Zähler oder ein Dreikristall-Paarspektrometer. Die γ -Energie E_γ ändert sich mit dem Beobachtungswinkel infolge der DOPPLER-Verschiebung, die von der Bewegung des He^{3*} herrührt. Sie wurde für verschiedene Beschußenergien E_p gemessen und stimmte innerhalb der Fehlergrenze mit der Berechnung überein. Als Reaktionsenergie ergab sich $5,50 \pm 0,03$ MeV. Die Winkelverteilung der γ -Strahlung entsprach bei $E_p = 0,5$ bis 2 MeV einer $\sin^2\theta$ -Relation mit einem isotropen Anteil von nur wenigen Prozent. Bei ihrer Bestimmung mußte u. a. korrigiert werden wegen der Neutronen, die von der knock-on-Deuteronen ausgelösten Reaktion D(d,n) stammen und beim Empfang in der Umgebung γ -Quanten liefern. Die relative Ausbeute an γ -Strahlung wurde für $E_p = 0,25$ bis 1,85 MeV ermittelt, wobei E_γ von 5,6 bis 6,6 MeV zunahm, und der absolute Wirkungsquerschnitt bei 1,0 MeV zu $4 \cdot 10^{-30} \text{ cm}^2 \pm 50\%$ bestimmt in Übereinstimmung mit älteren Angaben. Abschließend wird die gemessene Winkelverteilung mit Bezug auf mögliche Spinwerte und Fragen der Kernkräfte diskutiert.
G. Schumann.

1055 A. H. de Borde and H. S. W. Massey. *The collisions of nucleons with deuterons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 769—780, 1955, Nr. 9 (Nr. 429A). (1. Sept.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Ergebnisse früherer Arbeiten von MASSEY und Mitarbeitern (exponentielles Potential in Übereinstimmung mit den Bindungsenergien des Deuteronen und Tritons) werden verglichen mit denen von CHRISTIAN und GAMMEL (YUKAWA- und GAUSS-Potential in Übereinstimmung mit allen Zweikörperdaten, aber zu kurze Reichweite für die Triton-Bindungsenergie, solange keine Tensorkräfte eingeführt werden). Dabei werden erstere dadurch verbessert, daß Phasen höherer Ordnung berücksichtigt werden. Für Energien bis ca. 20 MeV ergibt sich recht gute Übereinstimmung mit der experimentellen Winkelverteilung der n-d- und p-d-Streuung bei SERBER-Wechselwirkung im Gegensatz zur Verwendung von symmetrischen Austauschkräften oder gewöhnlichen Kräften. Trotzdem bestehen hinsichtlich der absoluten differentiellen p-d-Streuquerschnitte bei kleinen Winkeln auch da noch beträchtliche Diskrepanzen.
G. Schumann.

1056 A. Ss. Kompanejev. *Vielfachstreuung im Coulomb-Feld sehr dünner Schichten.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **23**, 308—311, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden Ergebnisse COULOMBSCHER Vielfachstreuung in Materieschichten der optischen Dicke 1 und 3 beschrieben. Das Verhältnis der Einfach- und Vielfach-

streuung bei verschiedenen Austrittswinkeln wird erklärt. Als Ergänzung wird ein optisches Modell für COULOMB-Streuung bei kleinen Winkeln erörtert. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann.

1057 **D. Iwanenko und W. N. Zytowitsch.** *Zur Theorie des Energieverlusts geladener Teilchen beim Durchdringen eines Ferromagnetikums.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 291—296, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Untersuchung des Sättigungseffekts der Energieverluste beim Durchdringen eines Ferromagnetikums und Analyse der Verteilung des Verlusts auf ionisierende und CERENKOV-Partikel. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann.

1058 **I. I. Shapiro and R. J. Glauber.** *Nucleon scattering by nuclei at high energies.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab.; Harvard Univ.)

1059 **David M. Chase.** *Inelastic scattering of nucleons by a dynamic nuclear wall.* Phys. Rev. (2) **99**, 629—630, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los. Alamos Sci. Lab.)

1060 **John A. Wheeler.** *Scattering and potential.* Phys. Rev. (2) **99**, 630, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.)

1061 **J. Mayo Greenberg.** *Scattering approximations using plane wave trial functions.* Phys. Rev. (2) **99**, 630, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rensselaer Polytechn. Inst.)

1062 **William Rarita.** *Scattering analysis* Phys. Rev. (2) **99**, 630, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn Coll.; Case Inst. Technol.)

1063 **Robert Serber and William Rarita.** *Proton-proton scattering at high energies.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.; Brooklyn Coll.)

1064 **W. Aron, J. S. McIntosh, G. Sehrank and J. H. Bigelow.** *Elastic scattering of 17 MeV protons by nuclei.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.; Inst. Adv. Study.)

1065 **R. J. Glauber.** *Deuteron cross sections at high energies.* Phys. Rev. (2) **99**, 630, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.)

Schön.

1066 **Herman Kahn.** *Random sampling (Monte Carlo) techniques in neutron attenuation problems.* I. Nucleonics **6**, 1950, Nr. 5, S. 27—33 u. 37. (Mai.)

Herman Kahn. *Dasselbe. II.* Ebenda Nr. 6, S. 60—65. (Juni.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Folgende Probleme, die zur Lösung eine geringe Anzahl „Spiele“ benötigen, werden behandelt: Integration durch random sampling und Exponential-Transformation (Teil I), quota sampling (importance sampling) und statistische Abschätzung (Teil II). Daniel.

1067 **J. A. McDonell.** *The scattering of 1 MeV electrons and positrons.* Aust. J. Phys. **6**, 245—261, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Elektronen und Positronen der Energie 1 MeV wurden durch ein β -Spektrometer ausgesondert und durch eine Goldfolie gestreut. Als Quellen dienten P^{32} (für β^-) und Co^{60} (für β^+). Die gestreuten Teilchen wurden mittels GEIGER-Zählern in Koinzidenz-

schaltung registriert, wobei für Elektronen und Positronen die gleiche Geometrie benutzt wurde. Das Verhältnis des Bruchteils gestreuter Elektronen zum Bruchteil gestreuter Positronen steigt von $1,11 \pm 0,025$ beim Streuwinkel 40° auf $2,88 \pm 0,15$ beim Winkel 70° und entspricht damit den Voraussagen der Theorie. Auch bezüglich der Vielfachstreuung unterscheiden sich Elektronen und Positronen, was jedoch bei den z. Z. bestehenden Theorien der Vielfachstreuung nicht berücksichtigt wird.

Reich.

1068 J. Ellis and C. Henderson. *The nuclear scattering of electrons and positrons at 0.7 and 1.4 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 260—271, 1955, Nr. 1177. (21. Apr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Monoenergetische Elektronen und Positronen von 0,7 und 1,4 MeV, die mit einem β -Spektrographen aus den Spektren von In^{114} (β^-) und Ga^{66} (β^+) ausgeblendet waren, wurden an Folien aus Al, Ag und Au unter effektiven Winkeln von $22,8^\circ$, $34,5^\circ$ und $47,5^\circ$ gestreut. Dabei interessierte insbesondere das Verhältnis von Elektronenstreuung zu Positronenstreuung und sein Vergleich mit der DIRACschen Theorie. Nach Anbringung der notwendigen Korrekturen, von denen die für die Vielfachstreuung die größte und unsicherste ist, zeigen die Ergebnisse innerhalb der Meßgenauigkeit von $\pm 5\%$ gute Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen. — In einem Anhang werden die Szintillationszähler und zugehörigen Verstärker beschrieben, die zum Nachweis der direkten sowie der gestreuten Elektronen dienten.

Vincent.

1069 D. A. Eyelons, B. G. Owen, B. T. Price, J. G. Wilson, J. M. Hammersley and K. W. Morton. *The ionization loss of relativistic μ -mesons in neon.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 793—800, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 A). (1. Sept.) (Manchester, Univ.; Harwell, Atom. Energ., Res. Establ.; Leeds, Univ.; Oxford Univ.) Der wahrscheinlichste Ionisationsverlust wurde ermittelt mit zwei übereinanderliegenden rechteckigen Proportionalzählrohren (400 Torr Ne + 44 Torr CH_4) zwischen den Magneten des großen Spektrographen in Manchester. Zur Bestimmung der Teilchenbahnen fanden bis 10^{10} eV/c Zählrohre, darüber hinaus bis 10^{11} eV/c Nebelkammern Verwendung. Für die Auswertung der Ergebnisse wurde eine von HAMMERSELEY und MORTON in einem Anhang erläuterte statistische Methode benutzt. In dem Bereich des logarithmischen Anstiegs unterhalb des Einsatzes der Polarisationseffekte liegen die gemessenen Werte der wahrscheinlichsten Ionisationsverluste um 2% niedriger als die unter Vernachlässigung von Wechselwirkungen zwischen den Gasmolekülen erhaltenen theoretischen Werte. Der Unterschied gegenüber den früheren Messungen an O_2 entspricht innerhalb der Meßgenauigkeit den Rechnungen.

G. Schumann.

1070 A. Ss. Martynow. *Die Streuung der Mesonen an Nukleonen nach der Theorie der Strahlungsdämpfung.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 287—290, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß die Berechnung der Strahlungsdämpfung das Bild, das die Störungstheorie in der ersten nicht verschwindenden Näherung an die Erscheinung der charakteristischen Maxima im energetischen Verlauf der Gesamtwirkungsquerschnitte ergeben hat, qualitativ verbessert, aber dennoch die zahlenmäßigen Ergebnisse der Experimente nicht genügend erklärt. (Zusammenfg. d. Verf.)

Weidemann.

1071 M. H. Kalos and R. H. Dalitz. *Numerical calculation of meson-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.; Inst. Adv. Study.)

1072 M. H. Friedman and T. D. Lee. *Scattering of pions by nucleons in intermediate coupling.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.)

Schön.

1073 Abraham Klein and Bruce H. McCormick. *Correlation of meson-nucleon scattering and nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.)

1074 H. P. Noyes. *Effective range analysis of the pion-nucleon S-waves.* Phys. Rev. (2) **99**, 618, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) Berichtigung ebenda S. 606. (Univ. Rochester.) Schön.

1075 G. N. Whyte. *Measurements of spectral and angular distributions of secondary gamma-rays in matter.* Canad. J. Phys. **33**, 96—109, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Ont., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Mit Hilfe eines Zwei-Kristall-Szintillationspektrometers nach HOFSTADTER und MCINTYRE werden Energie- und Winkelverteilung sekundärer γ -Strahlung aus einer 1,5 m hohen und 2 m breiten Zementwand bei verschiedenen Dicken untersucht, in der eine punktförmige Co^{60} -Quelle eingebaut ist. Ihre Aktivität betrug je nach der Wanddicke (7,6 ... 69 cm) zwischen 0,58 c und 690 c. Das Szintillationspektrometer ist mit einem 27 cm langen Bleikollimator (7,5 mm \varnothing) ausgerüstet und durch 10 cm Blei abgeschirmt. Seine Empfindlichkeit als Funktion der Quantenenergie wird berechnet, Auflösungsvermögen bei 1,2 MeV 12%. Weitere apparative Einzelheiten werden ausführlich beschrieben. Differentielle Energieverteilung unter verschiedenen Winkeln, integrale Energieverteilung bei verschiedenen Wanddicken und mittlere integrale Winkelverteilung sind graphisch dargestellt, werden diskutiert und z. T. mit der Theorie verglichen. Kolb.

1076 Gerald J. Hine and Richard C. McCall. *Gamma-ray backscattering.* Nuclearonics **12**, 1954, Nr. 4. S. 27—30. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys. a. Radioactivity Center.) Als Rückstreustrahlen werden durch COMPTON-Effekt gestreute γ -Strahlen bezeichnet, die den Absorber durch dieselbe Oberfläche verlassen, durch die die Primärstrahlung einfällt. Wegen ihrer Bedeutung für viele radiologische Untersuchungen werden ihre Energie und Intensität in Abhängigkeit von der Primärstrahlenenergie und der Geometrie der Anordnung an verschiedenen Absorbern mit einem NaJ(Tl) -Szintillationsspektrometer untersucht. Eine punktförmige γ -Strahlenquelle ist in 25 cm Abstand vom Szintillationszähler auf einer als Streustrahler dienenden Platte angebracht. Die dargestellten Energiespektren weisen neben dem Maximum der Primärstrahlung ein weiteres Maximum auf, das den zurückgestreuten γ -Quanten zuzuordnen ist und sich dem zu erwartenden Kontinuum stark überlagert. Dies ist dadurch zu erklären, daß 23% aller auf den Szintillationskristall auftreffenden zurückgestreuten Quanten Streuwinkel zwischen 140° und 180° und somit praktisch gleiche Energie haben. Die aus der COMPTON-Streuformel berechnete Quantenenergie für die 180° -Streuung stimmt gut mit den gemessenen Maxima überein (Tabelle). Durch Mehrfachstreuung tritt oft ein weiteres Maximum auf. Es wird als der Anfang eines Kontinuums gedeutet, das durch photoelektrische Absorption im Streustrahler auf der langwelligen Seite scharf abgeschnitten ist. Von den untersuchten Absorbern liefert Al den größten Anteil zur Rückstreuung, während Pb sehr wenig COMPTON-Streuung, sondern im wesentlichen K-Fluoreszenzstrahlung aufweist. Holz und Wasser liefern mittlere Beträge. Die Änderung der Geometrie zeigt zunehmende Rückstreuung mit größerer Streustrahlerfläche und Dicke. Ab 5 cm Plattendicke erfolgt für Co^{60} -Strahlung keine merkliche Zunahme mehr. Eine Untersuchung über den Einfluß des Abstandes zwischen Streustrahler und Strahlenquelle verdeutlicht abschließend die verschiedene Abhängigkeit der Einfach- und Mehrfachrückstreuung. Kolb.

1077 F. W. Lipps and H. A. Tolhoek. *Polarization phenomena of electrons and photons. I. General method and application to Compton scattering.* Physica, 's Grav.

20, 85—98, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ.) Die bisherigen Formeln über Phänomene, die sich auf die Wechselwirkungen von Elektronen und Photonen beziehen, enthalten nicht alle der möglichen Polarisierungseffekte, z. B. beziehen sich einige Formeln nur auf linear aber nicht zirkular polarisierte Photonen. Wenige enthalten die Elektronen-Polarisation. Es wird auf die Wichtigkeit dieser Polarisations-Phänomene für die Kernphysik hingewiesen. Eine allgemeine Methode wird zur vereinfachten Berechnung der Polarisations-Effekte angewandt, wobei die dreidimensionalen Vektoren ξ und φ für die Photonen- und Elektronen-Polarisation eingeführt werden. Die aufgestellte Theorie für die Durchdringung, spezialisiert auf die Streuung mit polarisierten Teilchen, führt auf einen Ausdruck für die Übergangsrate, die wiederum auf die Wirkungsquerschnitte schließen läßt, als das Produkt einer Zahl von Matrizen. Diese enthalten Matrizen für die Dichte, die die Anfangs- und Endzustände charakterisieren. Die Resultate für die Wirkungsquerschnitte enthalten die beiden Polarisationsvektoren in linearer Form. Im letzten Kapitel wird die Methode auf die Compton-Streuung angewendet, wobei alle Polarisationen berücksichtigt werden. Die genauen Resultate hiervon werden in einer weiteren Arbeit gebracht werden, die auch deren eingehende Diskussion enthalten wird.

B. Krüger.

1078 B. W. Soole. *The angular distribution of multiply-scattered γ -radiation.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 343—353, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Teddington, Middlesex, Admiralty Res. Lab.) Die Intensität der Ionisierung bis zu Abständen von 400 Yard in Luft durch γ -Strahlung von einer 500 Curie-Co⁶⁰-Quelle wurde gemessen unter Benutzung einer luftgefüllten, integrierenden Ionisationskammer mit luftäquivalenten Wänden. Diese Kammern wurden sowohl unabgeschirmt benutzt als auch abgeschirmt durch konische Bleiklötze, welche alle Strahlung innerhalb $\pm 5^\circ$ zum Hauptstrahl bis $\pm 90^\circ$ ausblendeten. Man fand, daß bei 100 Yard 25% der gesamten Dosis ohne Abschirmung von Streustrahlung außerhalb von $\pm 5^\circ$ herrührt und bei 400 Yard 52%. Die Rückstreuung trägt im Abstand von 100 Yard 50% und im Abstand von 400 Yard 10% dazu bei. Kurven für dazwischenliegende Winkel und Entfernungen sind angegeben. Es erscheint möglich, daß in 600 Yard Entfernung (vier freie Weglängen) das Gleichgewicht erreicht ist mit Werten, die knapp über denen für 400 Yard liegen.

Ziegler.

1079 W. L. Kennedy. *Anomalous absorption of cosmic rays in lead.* Aust. J. Phys. **6**, 500—501, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Nedlands, Univ. West. Aust., Phys. Dep.) Mittels 3fach-Koinzidenzen in vier Zählrohrteleskopen wurde die Absorptionskurve für die senkrechte Komponente der kosmischen Strahlung in Blei bis zu 32 cm Dicke in Seehöhe, $43,5^\circ$ geomagnetisch S, aufgenommen. Druck und Temperatur wurden entsprechend den bei 10 cm Pb gemessenen Werten mit $-3\%/cm$ Hg bzw. $-0,2\%/^\circ C$ berücksichtigt. Die gemessenen Abweichungen von einer glatten Kurve übertreffen nur unbedeutend den statistischen Fehler und bestätigen damit die kurz zuvor veröffentlichten Ergebnisse von HEYLAND und DUNCANSON (s. diese Ber. **32**, 1025, 1953).

Reich.

1080 H. Griem and S. F. Singer. *Geomagnetic albedo at rocket altitudes at the equator.* Phys. Rev. (2) **99**, 608, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.)

Schön.

1081 J. W. Gardner, H. Gellman and H. Messel. *Numerical calculations on the fluctuation problem in cascade theory.* Nuovo Cim. (10) **2**, 58—74, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Sydney, Univ., School Phys., F. B. S. Falkner Nucl. Res. and Adolph Basser Computing Lab.). Verff. befassen sich mit der Theorie von Nukleonen-

Schauern, die durch ein einfallendes Nukleon in homogener Kernmaterie erzeugt werden. Sie geben und diskutieren Ergebnisse numerischer Berechnungen der Verteilungsfunktion $\Phi(\epsilon, n, x)$, welche physikalisch die Wahrscheinlichkeit gibt, in der Höhe x n -Teilchen mit einer Energie größer als ϵ zu finden.

Grawert.

1082 P. van der Leeden. *Note on hard showers*. Physica, 's Grav. **19**, 1145—1157, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Bandung, Indonesia, Bosschalab. phys.) Es wurde eine Untersuchung darüber angestellt, in welchen Höhen in der Atmosphäre Kernexplosionen stattgefunden haben müssen, die zur Registrierung durchdringender Schauer an einem bestimmten Ort Anlaß geben. Es zeigt sich, daß ausgedehnte Schauer aus weit entfernten, enge Schauer dagegen aus nahegelegenen Explosionen stammen und keine prinzipiell verschiedenen Erscheinungen darstellen. Die experimentell zu findenden, scheinbar grundsätzlichen Unterschiede zwischen ausgedehnten und engen Schauern (z. B. in der Absorptionslänge) werden auf die Meßtechnik zurückgeführt. Es wird gezeigt, daß sich zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten α der primären Strahlung am besten die durchdringenden Teilchen eignen, die annähernd senkrecht einfallen und mittels Dreifachkoinzidenzen registriert werden. Bei den meisten bisherigen Bestimmungen von α wurde die Tatsache vernachlässigt, daß sich mit zunehmender atmosphärischer Tiefe der durchschnittliche Zenitwinkel der Primärteilchen verkleinert. Die daraus resultierende Korrektur beträgt 10%.

Reich.

1083 A. Husain, C. J. D. Jarvis and E. Pickup. *Identification of cosmic-ray shower particles in emulsions*. Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Council. Can.)

1084 G. Clark. *Experimental results on the arrival times and lateral distribution of air-shower particles*. Phys. Rev. (2) **99**, 609—610, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Schön.

1085 E. P. George and J. Evans. *Further observations of cosmic-ray events in nuclear emulsions exposed below ground*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 829—835, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 A). (1. Sept.) (Sydney, Australia, Univ., School Phys., F. B. S. Falkiner Nucl. Res. Lab.; London Stand. Teleph.) Die früheren Messungen der Verff. wurden ergänzt durch solche in 8 bzw. 600 m Tiefe Wasseräquivalent. 843 cm² Emulsion wurden durchmustert, 265 Sterne mit ≥ 3 Bahnen und 2816 Mesonen, die in der Emulsion zur Ruhe kamen, gefunden. Bei den σ -Mesonen wurde wie früher der Anteil der π -Mesonen abgeschätzt, der Rest als μ -Mesonen angenommen und deren Zahl zu $1,7 \pm 0,3\%$ der in der gleichen Zeit zur Ruhe gekommenen μ -Mesonen ermittelt, entsprechend einem Anteil von $3,9 \pm 0,6\%$ unter sichtbarer Sternbildung gestoppter μ -Mesonen an deren Gesamtzahl. Das Verhältnis der Zahl der π -Mesonen beiderlei Vorzeichens zu der der Sterne scheint für alle untersuchten Tiefen konstant zu sein und betrug $0,15 \pm 0,03$. Als endgültigen Wert für den Wirkungsquerschnitt der Sternerzeugung durch schnelle μ -Mesonen ermitteln Verff. $4,6 \pm 0,5 \cdot 10^{-30}$ cm² pro Nukleon. Für die früher geäußerte Vermutung, daß die Schauer dünner Spuren, von denen die Sterne teilweise begleitet sind, von π -Mesonen herrühren, werden neue Argumente angeführt. Für das Verhältnis des Flusses der relativistischen π -Mesonen zu dem der relativistischen μ -Mesonen ergibt sich eine obere Grenze von 0,17%, der tatsächliche Wert liegt wahrscheinlich bei ca. 0,04%. Aus diesem Grunde kann die anomale Streuung unter großen Winkeln sicher nicht durch π -Mesonen erklärt werden.

G. Schumann.

1086 Dana T. Warren. *Altitude effect on cosmic-ray fine structure*. Phys. Rev. (2) **99**, 608, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Colorado A & M Coll.)

Schön.

- 1087 **Robert A. Ellis.** *High-altitude rocket measurements with scintillation counters at northern latitudes.* Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.)
- 1088 **J. A. van Allen.** *Interpretation of soft radiation observed at high altitudes in northern latitudes.* Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.) Schön.
- 1089 **N. M. Kogarjan.** *Die Protonenkomponente der kosmischen Strahlung in einer Höhe von 3200 m über dem Meeresspiegel.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 160 bis 170, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Untersuchung des Protonenspektrums und der Reichweite in Blei und Luft für $0,4 \leq p \leq 2$ BeV/c. (Zusammenfg. d. Verf.) Weidemann.
- 1090 **L. Altman, H. S. Bridge and R. W. Williams.** *High-energy nucleonic component in the atmosphere.* Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
- 1091 **J. R. Winckler and L. Peterson.** *Azimuthal effect for cosmic-ray protons and alpha particles using a Cerenkov counter.* Phys. Rev. (2) **99**, 608, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)
- 1092 **D. C. Rose and J. Katzman.** *Latitude effect on the nucleon and hard components of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **99**, 608, 1955, Nr. 2. (14. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Coun. Can.)
- 1093 **R. K. Soberman, A. Beiser and S. A. Korff.** *Variation of the position of the cosmic-ray neutron intensity maximum with geomagnetic latitude.* Phys. Rev. (2) **99**, 608, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.)
- 1094 **F. B. McDonald, R. A. Ellis and M. B. Gottlieb.** *Rocket observations on soft radiation at northern latitudes.* Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.)
- 1095 **J. A. Ellis, M. B. Gottlieb and L. H. Meredith.** *Double Geiger-tube study of soft radiation at northern latitude.* Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.) Schön.
- 1096 **Gerhard Hellwig.** *Über die Bewegung geladener Teilchen in schwach veränderlichen Magnetfeldern.* Z. Naturf. **10a**, 508—516, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Allgemeine Ableitung und Diskussion der ALFVENSCHEN Näherungsgleichungen für die Bewegung in nahezu homogenem Magnetfeld. Grawert.
- 1097 **W. Finkelnburg and W. Humbach.** *Ionisierungsenergien von Atomen und Atomionen.* Naturwissenschaften **42**, 35—37, 1955, Nr. 2. (Jan.) (Erlangen.) Nur für Atome (Ionen) niedriger Ionisationsstufe sind die Ionisierungsenergien einigermaßen vollständig aus spektroskopischen Daten bekannt. Bei höheren Ionisationsstufen ist man meist auf Extrapolationen angewiesen. Die Approximation der Ionisierungsenergien in isoelektronischen Folgen durch Parabeln zweiter Ordnung (LISITZIN) ist nicht immer zulässig. Sicherer gelingt die Extrapolation auf dem Umweg über die RYDBERG-Formel und die Abschirmungszahlen der Kernladungszahlen $s = Z - Z_{\text{eff}}$. Der Zuwachs Δs beim Fortschreiten im Periodischen System, auf isoelektronischen Folgen bzw. innerhalb der Gruppen des Periodischen Systems weist jeweils einen regelmäßigen Gang auf, der eine Extrapolation erlaubt. Eine Tabelle aller auf diese Weise bestimmbarer Ionisierungsenergien wird mitgeteilt. Hunger.

1098 Sven Glad. *The spectrum of singly-ionized carbon, CII.* Ark. Fys. **7**, 7—32, 1954, H. 1/2, Nr. 2. (Lund, Univ., Phys. Lab.) In einem Graphitrohr als Hohlkathode (Länge 45 mm, Durchmesser 8 mm) wird bei einem Druck von 6—12 mm (Helium mit 0,1% Neon) eine elektrische Entladung erzeugt. Die Aufnahme des Spektrums dieser Entladung erfolgte in zwei verschiedenen Richtungen: einmal in der Längsrichtung der Kathode (starkes elektrisches Feld), und zum zweiten durch eine Bohrung in der Wand des Graphitrohres (Durchmesser 3 mm). Im letzterem Fall, der aus der Öffnung hervortretende Teil der Entladung ist feldfrei, sind die Linien scharf zu erkennen, die bei der Beobachtung im Inneren des Röhrchens abgeschattet sind nach längeren Wellen. Untersucht wurde das Gebiet von 9900—1987 Å. Über 60 neue Energieniveaus konnten bestimmt werden. Alle jetzt bekannten Linien werden in einer umfangreichen Tabelle wiedergegeben. Eine weitere Tabelle enthält das vollständige Termsystem des C II. In einer dritten Tabelle werden die bisher beobachteten Linien im Vacuumultraviolett (unterhalb 1760 Å) angegeben. Der Abstand der Seriegrenzen des Dublettsystems und des Quartettsystems $2s\ ^1S_0 - 2p\ ^3P_2$ wird mit 52423 cm^{-1} bei einer Ungenauigkeit von $\pm 7\text{ cm}^{-1}$ angegeben. Chr. Meyer.

1099 E. Holøien und J. Midtdal. *On a metastable energy state of the negative helium ion.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 815—823, 1955, Nr. 9 (Nr. 429A). (1. Sept.) (Oslo, Norway, Univ.) Betrachtet wird die Konfiguration $1s2s2p$. Bei den Zuständen $^4P_{1/2}$, $^4P_{3/2}$ tritt Mischung mit den Zuständen $^2P_{1/2}$, $^2P_{3/2}$ ein, die instabil sind, und daher Autoionisation. Dagegen weist das $^4P_{5/2}$ -Niveau keine Autoionisation auf. Für den metastabilen niedrigsten Triplett-Zustand des He-Atoms $(1s2s)^3S$ wird eine positive Elektronenaffinität von $\geq 0,075\text{ eV}$ errechnet, woraus die Möglichkeit der Existenz des He^- für ca. 10^{-3} sec folgt und die massenspektroskopische Beobachtung dieser Ionen erklärt werden kann. Ferner wird gezeigt, daß der Übergang $(2s2p)^2^4P - (1s2s2p)^4P$ möglich ist. Für ihn ergibt sich eine Wellenlänge von 323,2 Å, während Linien bei 322,5 und 321,2 Å beobachtet sind. G. Schumann.

1100 A. W. Sokolow. *Über die Absorption und die Emission von Röntgenstrahlen in ferromagnetischen Metallen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 326—329, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe des Modells der Wechselwirkung von äußeren und inneren Hüllenelektronen in einem Ferromagnetikum wird die Frage der Absorption und der Emission von Röntgenstrahlen durch ferromagnetische Metalle untersucht. (Zusammenf. d. Verf.) Weidemann.

1101 L. A. Prinsloo. *Der Stark-Effekt am Wasserstoffatom.* Naturwissenschaften **42**, 93—94, 1955, Nr. 4. (Febr.) (Pretoria, S.-Afr., Univ., Phys. Inst.) Mit Hilfe einer besonders konstruierten Kanalstrahlröhre wurde die Emission in H_α , H_β und H_γ unter verschiedenen Winkeln zur Kanalstrahlrichtung in einem transversalen elektrischen Feld untersucht. Bezüglich der Stark-Effekt-Komponenten sowie der Winkelabhängigkeiten ergaben sich Intensitätsdissymmetrien, die für die verschiedenen Linien unterschiedlich waren. So muß man schließen, daß die betreffenden Elektronenzustände für H_α , H_β und H_γ verschiedene Lagen in bezug auf den Kern einnehmen. Hunger.

1102 Jean Brossel, Bernard Cagnac et Alfred Kastler. *Résonance magnétique sur des atomes orientés optiquement.* J. Phys. Radium **15**, 6—8, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. Phys., École Norm. Sup.) In Fortführung ihrer Untersuchungen über magnetische Resonanz von Atomstrahlen, die durch Bestrahlung mit zirkularpolarisierter Resonanzstrahlung orientiert wurden, berichteten Verff. über verbesserte Versuche mit Natriumatomstrahlen. Die in einem zur Strahlrichtung

senkrechten Magnetfeld H_z fliegenden Natriumatome werden durch links-zirkular polarisierte Na-Resonanzstrahlung orientiert. Der Strahl passiert dann ein magnetisches Resonanzfeld von 108,5 MHz senkrecht zu H_z und parallel zum Strahl. In dieser Zone wird die Resonanz durch Übergänge zwischen den ZEEMAN-Niveaus des Na-Grundzustandes die Orientierung zerstört. In dem anschließenden Analysatorraum wird der Strahl mit linearpolarisierter Resonanzstrahlung (π -Komponente) bestrahlt und die rechts- und links-zirkularpolarisierte remittierte Strahlungsintensität J_{σ_+} , J_{σ_-} mit Photovervielfachern gemessen. Als Maß für die Orientierung wird die Größe $\varrho = (J_{\sigma_+} - J_{\sigma_-}) / (J_{\sigma_+} + J_{\sigma_-})$ benutzt. Bei Variation von H_z erscheinen nacheinander mehrere Minima, nämlich dann, wenn die Energiedifferenz zweier ZEEMAN-Niveaus gleich 108,5 MHz wird. Von den sechs theoretisch erwarteten Resonanzen fallen je zwei auf Grund der RABIBREITSchen Formeln zusammen. Bei höheren Intensitäten des Resonanzfeldes treten überraschend neue Resonanzen auf entsprechend einer Niveaudifferenz von $2 \cdot 108,5$ MHz. bzw. sogar von $3 \cdot 108,5$ MHz. Es handelt sich dabei nicht um direkte nach den Auswahlregeln der magnetischen Quantenzahl verbotene Übergänge (z. B. $m_F = -2 \rightarrow m_F = 0$), sondern um „doppelte“ Resonanzen unter Mitwirkung des dazwischen liegenden Niveaus $m_F = -1$. Mit Hilfe derartiger Versuche sollte es möglich sein, die Besetzung verschiedener ZEEMAN-Niveaus orientierter Atome zu messen.

Bartholomeyczzyk.

1103 Dusan Pejnovic und B. Markovic. I. Über den Einfluß des Zeemaneffekts auf die Absorption des Lichtes. II. Untersuchungen des Zeemaneffekts ohne Anwendung des Spektralapparates. Period. math.-phys. astr., Zagreb (Jugosl.) (2) **3**, 213—227, 1953, Nr. 3. (Orig. kroat. m. dtsh. Zsfg.) (Zagreb.) Eine Natriumdampf-Resonanzlampe, die von einer Na-Spektrallampe angeregt wird, erlischt bereits bei relativ geringen Magnetfeldern, da bei anomalem ZEEMAN-Effekt des Na keine unverschobene Linie auftritt. Der longitudinale und transversale ZEEMAN-Effekt äußern sich in Änderungen der Helligkeit einer Spektrallampe, die durch eine im Magnetfeld befindliche Natriumdampflampe betrachtet wird. Varianten dieser Versuche mit Quecksilber-Dampflampen ergaben ähnliche Ergebnisse.

Bartholomeyczzyk.

1104 Lennart Hultdt. Wachstumskurven bei großen optischen Dicken. Z. Naturf. **9a**, 1043—1047, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Stockholm, Univ., Inst. Phys.) Die Beziehung zwischen der Intensität von Spektrallinien — in Emission oder Absorption — und der optischen Dicke kann durch sogenannte „Wachstumskurven“, das sind die Äquivalentbreiten $W = \int (1 - e^{-k(\sigma)\tau}) d\sigma$ als Funktion der optischen Dicke τ (σ = Wellenzahl) dargestellt werden. Darin ist $k(\sigma)$ ein Formfaktor für die Linienkontur, der bisher unter der Annahme einer Überlagerung von DOPPLER-Form und Resonanzform der Spektrallinie berechnet wurde. Da jedoch in größerer Entfernung von der Linienmitte die Linienkontur von der einfachen Resonanzverteilung abweicht, was bei großen optischen Dicken zu einer etwas anderen Form der Wachstumskurven führt, wurden diese unter Zugrundelegung von LINDHOLMS Druckverbreiterungsformeln, die sich experimentell gut bestätigt hatten, neu berechnet.

P. Haug.

1105 R. W. McCarroll and M. R. C. McDowell. Properties of the hydrogen molecular ion. VI. The total electronic orbital angular momentum of the $1s\sigma_g$, $2s\sigma_g$ and $3s\sigma_g$ states. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 810—814, 1955, Nr. 9 (Nr. 429A). (1. Sept.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Berechnungen wurden mit den exakten Zweizentren-Wellenfunktionen vorgenommen sowie für den

niedrigsten der Zustände mit verschiedenen Näherungsfunktionen. Die letzteren erwiesen sich teilweise als unzureichend, auch wenn sie andere Größen recht genau zu errechnen gestatten. G. Schumann.

1106 G. Mattock. *The complex-forming behaviour of tin, germanium, and titanium with some dibasic carboxylic acids.* J. chem. Soc. 1954, S. 989—997, (März.) (London, South-West Essex Tech. Coll.) Wegen der sich widersprechenden Berichte über Komplexbildung zwischen Sn (IV), Ge (IV) und Ti (IV) und Weinsäure führte der Verf. eine nochmalige Untersuchung des Problems durch mit Hilfe von elektrometrischen, polarimetrischen und polarographischen Methoden. Es werden Verhältnisse von Metall:Tartrat von 1:1,1:2 und wahrscheinlich 1:4 für Sn und von 1:1,1:2 und wahrscheinlich 2:1 für Ge gezeigt. Für Titan lassen sich Verhältnisse von 2:1,1:1 und 1:2 nachweisen, obgleich hier viele Arten (polynuklear) nebeneinander existieren können. Die Begünstigung eines bestimmten Komplexes hängt von den Bedingungen ab; die Lösungen sind oft kolloidal. In dieser Beziehung werden die Alterungseigenschaften der komplexen Lösungen beschrieben und diskutiert. Hydrolyseeffekte erschweren eine qualitative Auslegung, vor allem aus den elektrometrischen Messungen. Sie zeigen jedoch an, daß die komplexbildenden Eigenschaften der drei untersuchten Metalle die gleichen sind in Weinsäure-, Apfelsäure- und Bernsteinsäurelösungen.

Cirkler.

1107 Heinz Kollmannsperger. *Direktbestimmung von Molekulargewichten von Gasen und Dämpfen im Druckbereich von 10^{-2} bis 10^{-6} Torr.* Z. angew. Phys. 5, 416—421, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Johannes-Gutenberg-Universität, Phys. Inst.) Durch das gleichzeitige Einwirken eines thermischen und eines Gasreibungsdrehmoments auf ein Meßsystem gelang es, Molekulargewichte von Gasen und Dämpfen im Druckbereich von 10^{-2} bis 10^{-6} Torr mit einer Genauigkeit von $\pm 3\%$ zu bestimmen. Bei der Kompensation des thermischen Drehmoments durch das der Gasreibung ist, wie an 14 Gasen der Molekulargewichte 28 bis 345 gezeigt, eine druckunabhängige, auf einem Zeigerinstrument direkt ablesbare Molekulargewichtsbestimmung in weniger als 30 sec möglich. Beim Arbeiten mit konstantem Druck, konstanter Drehzahl und Temperaturdifferenz kann das Molekulargewicht durch einen Lichtzeiger auf einer Skala abgelesen werden. Gleichzeitig ist das Verfahren als thermisches und mechanisches Molekularmanometer im Druckbereich von 10^{-2} bis 10^{-6} Torr zu benutzen. Durch Vergleich mit einem Mac-Leod-Manometer wurde festgestellt, daß die Druckanzeigen, die bei dem thermischen Molekularmanometer bei vernachlässigtem Akkommodationskoeffizienten von der Gasart unabhängig sind, beim mechanischen Molekularmanometer bei vernachlässigtem Gleitungskoeffizienten die Beziehung $A_1/A_2 = \sqrt{M_1}/\sqrt{M_2}$ erfüllen müssen, gegenüber den permanenten Gasen besonders bei cyclischen Molekülen von diesen Beziehungen abweichen. Sie sind für beide Manometer gleich und heben sich bei der Molekulargewichtsbestimmung deswegen auf. (Zusammenf. d. Verf.) Otto.

1108 H. Gutfreund. *The osmotic pressure of solutions of trypsin and trypsin compounds.* Trans. Faraday Soc. 50, 624—628, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Das Molekulargewicht von Trypsin-Monomer beträgt 1700 ± 1000 in Phosphat oder Zitronensäure bei pH = 2,0. Trypsin ist vollständig stabil, aber inaktiv bei diesem pH-Wert. Aggregation dieses Monomers tritt bei stärkerer alkalischer Lösung oder in Gegenwart von Chlorionen auf. Die Bedeutung dieser Ergebnisse in bezug auf die Aktivität und Stabilität von Trypsin wird diskutiert. Das Molekulargewicht von Chymotrysinogen wurde zu 2400 ± 500 bestimmt. v. Harlem.

1109 D. A. Chisholm, W. F. J. Hare et H. L. Welsh. *Absorption infrarouge de l'hydrogène sous hautes pressions.* J. Phys. Radium **15**, 511—512, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Toronto, Can., Univ., Lab. McLennan.) H.-J. Hübner.

1110 W. S. Benedict, Arnold M. Bass and Earle K. Plyler. *Flame-emission spectrum of water vapor in the 1.9-micron region.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 161—176, 1954, Nr. 3. (März.) (Washington.) Die Strahlung von Wasserdampf- bzw. Acetylen-Sauerstoff-Flammen wurde mit einem Gitterspektrometer von 15000 Linien pro Zoll und einer Bleisulfidzelle untersucht. Das Wasserdampf-Absorptionsband von 1,80—1,96 μ wird in Emission auf 1,7 bis 2,2 μ verbreitert. Etwa 1000 Linien wurden ausgemessen (primäre Standardwellenlängen: Neon- und Kryptonlinien). Schwächere Wasserdampflinien, bzw. durch atmosphärische Absorption gestörte Linien wurden an die stärkeren angeschlossen. Die Wellenzahlen der stärkeren sind auf $\pm 0,1 \text{ cm}^{-1}$, die der schwächeren Linien auf $\pm 0,25 \text{ cm}^{-1}$ genau gemessen. — Für die meisten Linien wurde die Rotationsbandenanalyse durchgeführt. Verschiedene Linien des (011-000)-Bandes sind mit bekannten Absorptionslinien identisch. Viele zusätzliche von höheren Niveaus ausgehende Linien, z. B. im Band (021-010) konnten identifiziert werden. In den P- und R-Zweigen konnten die Übergänge bis zur Rotationsquantenzahl $J = 23$ verfolgt werden. Ausgewählte Teile der vollständigen Linientabelle werden mit der (überschlägig) gemessenen und berechneten Intensitätsangabe und der Linienzuordnung mitgeteilt. Die bei der Flammentemperatur (etwa 3000 °K) erwarteten Intensitätsverteilungen der (011-000)-Banden wurden berechnet und für den $P_{0,1}$ -Zweig tabellarisch mitgeteilt. Ferner wurden die relativen Intensitäten der Schwingungsbandenursprünge berechnet. Das Produkt beider ist die in der Tabelle angegebene berechnete Linienintensität. Da qualitative Übereinstimmung mit den gemessenen Linienintensitäten erreicht wurde, dürfte die Zuordnung gesichert sein. Schließlich wurden noch die wichtigsten Rotationsniveaus der Schwingungszustände 011, 021, 012, 022, 033 angegeben, während bezüglich tieferer Zustände auf eine frühere Veröffentlichung der Verf. verwiesen wird.

Bartholomeyczky.

1111 Harry C. Allen jr. and Earle K. Plyler. *Infrared spectrum of hydrogen sulfide in the 6,290- cm^{-1} region.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 205—210, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Die Absorption von H_2S im Bereich von 6100 bis 6500 cm^{-1} wurde mit einem Infrarot-Gitter-Spektrometer von 15000 Linien pro Zoll und einer Bleisulfidzelle erneut mit hoher Auflösung (0,15 cm^{-1}) vermessen und die Rotationsstruktur analysiert, wodurch die Ergebnisse der früheren Untersuchung (H. C. ALLEN, P. C. CROSS und M. K. WILSON, s. diese Ber. **30**, 226, 1951) im wesentlichen bestätigt wurden. In dem Bereich wurden zwei überlappende Banden gefunden, eine starke A-Typ-Bande (1,1,1) und eine normaler Weise schwache B-Typ-Bande, die dadurch verstärkt wird, daß sie mittels CORIOLIS-Wechselwirkung Energie von der A-Bande leiht. Die B-Bande ist die niedere Komponente der miteinander resonierenden Schwingungszustände (2,1,0) und (0,1,2). Beide Banden werden durch effektive Trägheitsparameter dargestellt: A-Bande (1,1,1) $A = 10398$ $B = 8935$ $C = 4548$ $\nu_0 = 6289,26 \text{ cm}^{-1}$, B-Bande (0,1,2) $A = 10394$ $B = 8918$ $C = 4547$ $\nu_0 = 6288,28 \text{ cm}^{-1}$. Allerdings sind für viele Linien in beiden Banden die Abweichungen der gemessenen von den berechneten Wellenzahlen noch größer als die mittleren. Hierfür ist einerseits die Störung durch die endliche Spaltbreite bei überlappenden Übergängen besonders im schwächeren (0,1,2)-Band verantwortlich, andererseits kann die klassische Zentrifugalverschiebung der Niveaus zur Deutung herangezogen werden. — Wedergegeben sind zwei Registrierkurven der Absorptionsbanden und eine Tabelle der gemessenen und berechneten Wellenzahlen mit Intensitätsangaben.

Bartholomeyczky.

1112 L. Kellner. *Le spectre de valence C-C d'hydrocarbures substitués et isomères.* J. Phys. Radium **15**, 309—313, 1954, Nr. 4. (Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Kurze Wiedergabe einer demnächst in den Proc. phys. Soc. erscheinenden Untersuchung über Valenzspektren der Olefine, zyklischen Olefine und isomeren Paraffine. Bei der Berechnung der theoretischen Werte wird die Art der Substitution zugrunde gelegt. Es werden zwei Typen unterschieden: die asymmetrische Substitution von der Form $X-Y-(CH_2)_{n-2}-CH_3$ und die symmetrische Form $X-Y-(CH_2)_{n-4}-Y-X$, bei welcher die Schwingungen auch in antisymmetrischer Form auftreten können. Die berechneten Werte werden in drei Tabellen mit den beobachteten Werten verglichen.

Chr. Meyer.

1113 J. Booth, E. Boyland et S. F. D. Orr. *Une étude spectroscopique de la nature des complexes des purines avec les composés aromatiques.* J. Phys. Radium **15**, 315—317, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Londres, Roy. Cancer Hosp., Chester Beatty Res. Inst.) Gekürzte Wiedergabe einer im J. chem. Soc. 1954, S. 598, Repr. Ord. Nr. 4642 erschienenen Arbeit. Die Änderungen der infraroten Absorptionsspektren bei der Bildung von kristallinen Komplexen des Koffein und der Tetramethyl-Harnsäure mit polyzyklischen Kohlenwasserstoffen, Dibenzocarbazolen und anderen polyzyklischen Verbindungen sind nur gering und vergleichbar mit den von BURTON und RICHARDS (J. chem. Soc. 1950, 1316) bei der Komplexbildung von Diphenyl und 4:4'-Dinitro-diphenyl gefundenen. Diese Änderungen können in Verbindung gebracht werden mit strukturellen Änderungen; um so eher, da gleiche Änderungen auch bei konzentrierten Chloroformlösungen beobachtet worden sind. Diese Tatsachen unterstützen die Behauptung, daß die Komplexe ihre Bildung den Anziehungskräften zwischen den beiden Komponenten verdanken. Letztere rühren von ihrer gegenseitigen Polarisation her.

Chr. Meyer.

1114 J. Gaunt. *The force constants and bond lengths of some inorganic hexafluorides.* Trans. Faraday Soc. **50**, 546—551, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est., Chem. Div.) Die Kraftkonstanten einer Anzahl anorganischer Hexafluoride wurde unter Benutzung der von HEATH und LINNETT abgeleiteten Frequenzformel berechnet. Es wird gezeigt, daß die gegenseitige Abstoßung zwischen den nicht-gebundenen Fluoratomen eine Vergrößerung der X-F-Bindung ergibt, es wurde versucht, diese Vergrößerung zu berechnen. Eine modifizierte Form der Beziehung von BADGER zwischen den Kraftkonstanten und den Bindungslängen wurde für eine Zahl sphärischer Moleküle aufgestellt und zur Berechnung dieser Bindungslängen benutzt, die bisher unbekannt waren.

v. Harlem.

1115 P. G. Dodsworth and R. F. Barrow. *The triplet band systems of aluminium monofluoride.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 824—828, 1955, Nr. 9 (Nr. 429A). (1. Sept.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Bandensysteme wurden in Emission untersucht. Einzelheiten der Schwingungsanalyse, über die Verf. bereits einen Vorbericht veröffentlicht haben (s. diese Ber. **33**, 1272, 1954), werden angeführt. Der $^3\Pi$ -Zustand wird mit dem entsprechenden des BF verglichen und darüber hinaus in Beziehung gesetzt zu den $^3\Pi$ -Zuständen des GaF und InF.

G. Schumann.

1116 A. G. Gaydon. *Green and orange band spectra of CaOH, CaOD and calcium oxide.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 437—445, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (London, Imp. Coll., Chem. Engng. Dep.) Die bisherige Zuordnung der bei Anwesenheit von Ca in Flamme und Bogen auftretenden starken Emissionsbanden im grünen und orangefarbenen Spektralbereich wird kritisch überprüft. Verf. brennt einen

Unterdruckbogen zwischen Graphitelektroden mit Beimengungen von Calciumcarbid wechselweise in H_2O - und D_2O -Atmosphäre und sichert durch Beobachtung einer Isotopieverschiebung die Ansicht, daß diese Banden dem Hydroxyd CaOH zuzuordnen sind (JAMES und SUGDEN, *Nature*, Lond. **175**, 333, 1955). Die in einem normalen Luftbogen bei Calciumzufuhr auftretenden scharfen Bandenköpfe im Bereich von 5490—5520 Å erscheinen ebenfalls, aber schwächer und ohne Isotopieverschiebung, im „Wasserdampfbogen“, so daß auf zwei sich überlappende Systeme zu schließen ist. Entsprechendes gilt für den orange-farbenen Bereich. Das dem CaOH zuzuordnende System wird bevorzugt im Wasserdampfbogen und in einer Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme angeregt, das andere bevorzugt im Luftbogen. Die Zuordnung dieses Systems zum CaO ist weiterhin sehr wahrscheinlich, wenn auch evtl. das dimere Ca_2O_2 in Frage kommt. Die Ergebnisse früherer Untersuchungen insbesondere Berechnungen der Dissoziationsenergie des CaO werden durch vorliegende Erkenntnisse in Frage gestellt, ebenso werden die Dissoziationsenergiemessungen am MgO , SrO und BaOH kritisch betrachtet.

Jürgens.

1117 Ulla Uhler. *The blue band-system of niobium oxide.* Ark. Fys. **8**, 265—279, 1954, Nr. 3. (27. Okt.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Das Rotationsspektrum des blauen Bandensystems des NbO -Moleküls wurde analysiert. Die untersuchten Banden gehören zum Übergang $^2J-^2J$. Eine ausführliche Tabelle der Wellenzahlen ist mitgeteilt. Die abgeleiteten Molekülkonstanten stimmen nicht immer mit den Werten von V. R. RAO überein.

Hunger.

1118 P. Tiruvenganna Rao. *The emission band spectrum of Cl_2 .* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 70—73, 1954, Nr. 1. (Jan. Febr.) (Waltair Andhra Univ. Dep. Phys.) Das Emissionsbandenspektrum von Chlor wurde in der Hochfrequenzentladung mit Außenelektroden angeregt und mit einem 3-Prismenglasspektrographen aufgenommen. Im Anschluß an die von ELLIOT und CAMERON vorgenommene Bandenanalyse wurden 30 neue Banden analysiert und dem ersten Untersystem des $^2\Pi-^2\Pi$ -Übergangs von Cl_2^{35+} bzw. Cl_2^{37+} je zur Hälfte zugeordnet. Die Richtigkeit der Zuordnung wird bewiesen nicht nur dadurch, daß die Banden der Bandenkopfformel (s. HERZBERG, *Molecular Spectra I*, 1951, S. 520) genügen, sondern auch durch die ausgezeichnete Übereinstimmung der berechneten Isotopenverschiebung mit der gemessenen. Vom zweiten Untersystem wurden keine Banden gefunden. Die Analyse weiterer, teilweise sehr intensiver Banden, die wahrscheinlich zum neutralen Molekül Cl_2 gehören, wird in Aussicht gestellt.

Bartholomeyczky.

1119 P. Brix und G. Herzberg. *Fine structure of the Schumann-Runge bands near the convergence limit and the dissociation energy of the oxygen molecule.* Canad. J. Phys. **32**, 110—135, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Nat. Res. Coun.) Die SCHUMANN-RUNGE-Absorptionsbanden von O_2 ($B^3\Sigma^-_g-X^3\Sigma^-_g$) werden mit einem 3-m-Vakuumspektrographen (Auflösung 160 000) aufgenommen; einige davon bei der Temperatur der flüssigen Luft. Eine ausführliche Analyse der Feinstruktur ergibt eine Anzahl Banden mit $v' = 11$. Neben sechs Hauptzweigen (mit $\Delta J = \Delta N = \pm 1$) werden verschiedene Linien von sechs Nebenzweigen (mit $\Delta N = \pm 1$, $\Delta J = 0$, ∓ 1) und von zwei verbotenen Zweigen (mit $\Delta N = \pm 3$, $\Delta J = \pm 1$) identifiziert. Die Werte für die Rotationskonstanten und die Schwingungsquanten werden bis $v' = 21$ angegeben. Die Triplettaufspaltung, die mit N und v' sehr stark zunimmt, kann mit den bekannten theoretischen Berechnungen nicht genau beschrieben werden. Der Grundterm der 21—0 Bande liegt bei 57115 cm^{-1} . Extrapolation führt zur Konvergenzgrenze bei $57128 \pm 5 \text{ cm}^{-1}$. Dies stimmt mit

dem, was man aus dem nahen Ultraviolett ableitet, gut überein. Die durchgeführten Betrachtungen zusammen mit den übrigen Daten der Spektren ergeben sehr genaue Angaben über die Dissoziationsenergie des Sauerstoffmoleküls. Sie liegt bei: $41\,260 \pm 15 \text{ cm}^{-1}$ (oder $117,96 \pm 0,04 \text{ kcal/mol}$). Das ist 0,63% höher als der bisherige Wert. Dies wirkt sich natürlich auch auf alle abgeleiteten Werte aus, z. B. auf die Dissoziationsenergie von NO ($150,03 \text{ kcal/mol}$).

Chr. Meyer.

1120 K. Clusius and A. E. Douglas. *The λ 4050 bands of the C_3^{13} molecule.* Canad. J. Phys. **32**, 319—325, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.; Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Zuordnung der zuerst in Kometenspektren beobachteten Banden bei 4050 Å zu dem linearen dreiatomigen Molekül C_3 wurde im Anschluß an frühere Untersuchungen mit auf 50% des Isotops C^{13} angereichertem Kohlenstoff (Douglas, A., s. diese Ber. **31**, 321; 1952; Astrophys. J. **114**, 951, 1951) durch Aufnahme der Banden mit dem reinen Isotop C^{13} in der dritten Ordnung eines 6 m-Gitterspektrographen sehr wahrscheinlich gemacht. Die Banden wurden nach dem Verfahren von Hermann in Xenon mit Spuren von Wasserstoff in einem Entladungsröhre angeregt, bei dem auf die Elektroden vorher durch eine Entladung in Methan $C^{13}H_3$ von 99% Reinheit C^{13} niedergeschlagen war. Die Aufnahmen zeigen den wegen des Kernspins $1/2$ von C^{13} erwarteten Intensitätswechsel 3:1 in der Rotationsstruktur. Auch der Einfluß auf B entspricht dem erwarteten Massenverhältnis 12:13. Ein weiteres Argument, daß die Bandengerade dem C_3 zugeordnet werden müssen, ist die Tatsache, daß die früher bei dem auf 50% angereicherten Gemisch von C^{13} und C^{12} erhaltenen sechs Bandenköpfe gerade der Zahl der Isotopenarten des C_3 -Moleküls entsprechen.

Bartholomeyczky.

1121 W. R. Jarman and R. W. Nicholls. *Vibrational transition probabilities to high quantum numbers for the nitrogen first and second positive band systems.* Canad. J. Phys. **32**, 201—204, 1954, Nr. 2. (Febr.) (London, Ont., Univ. W. Ont., Dep. Phys.) Kurze Notiz über die Übergangswahrscheinlichkeit von Schwingungsbanden bei Stickstoff, wie sie bei astrophysikalischen Untersuchungen häufig auftreten. Es werden in zwei Tabellen die Werte des ersten positiven Zweiges ($B^3\pi_g \rightarrow A^3\Sigma_u^+$) im Bereich der Schwingungsquantenzahlen $0 \leq v' \leq 12$, $0 \leq v'' \leq 12$ und des zweiten positiven Zweiges ($C^3\pi_u \rightarrow B^3\pi_g$) mit dem Bereich $0 \leq v' \leq 4$, $0 \leq v'' \leq 12$ von Stickstoff wiedergegeben. In einer weiteren Tabelle sind die zu den drei Grundtermen gehörenden Molekularkonstanten zu finden. Schließlich werden die gefundenen Werte noch in zwei Figuren graphisch dargestellt und eine gute Übereinstimmung mit den gleichfalls eingetragenen CONDON-Parabeln konstatiert. Eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse ist beabsichtigt.

Chr. Meyer.

1122 G. K. Williamson and R. E. Smallman. *X-ray extinction and the effect of cold work on integrated intensities.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 577—585, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Harwell, Berks., Atom. Energ. Res. Establ., Metall. Div.) Bisher wurde bei den Untersuchungen über die Änderung der integralen Röntgenintensitäten als Folge einer Kaltverformung eine ausreichende Extinktionskorrektur nicht angebracht. Die Verf. geben ein graphisches Auswerteverfahren an, um die Unterschiede aufzeigen zu können, welche durch die Verwendung der verschiedenen aus der Literatur her bekannten Ausdrücke für die primäre und für die sekundäre Extinktion erhalten werden. Für Aluminium wurde dabei nach früheren Meßergebnissen eine Intensitätsverminderung von etwa 3% für α -Messing eine solche von etwa 6% nachgewiesen, wenn die Intensitäten des Freilichts auf den Streuuntergrund des ungestörten Zustandes bezogen

werden. Es wird gezeigt, daß es sich in der Hauptsache um primäre Extinktion handeln muß. Die Totalintensität dagegen bleibt auch nach einer plastischen Verformung etwa gleich groß, weil gleichzeitig eine Erhöhung des Untergrundes beim kaltverformten Metall auftritt.
Weyerer.

1123 Ja. K. Osol und A. F. Jewinsch. *Genaue Bestimmung der Elementarzellenparameter von Kristallen des triklinen Systems durch die asymmetrische Methode.* J. tech. Phys., Moscow (russ.) **25**, 261—265, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Am Beispiel von Kupfersulfat wird die Möglichkeit einer Bestimmung der Parameter mit einer Genauigkeit von 1—2 Einheiten der dritten Dezimale für die Linear-konstanten und von $1/100$ Grad für die Winkelkonstanten aufgezeigt. (Zusammenf. d. Verf.)
Weidemann.

1124 V. Hauk und A. Krings. *Gitterkonstantenmessungen mit Elektronenstrahlen an dünnen Silberschichten.* Naturwissenschaften **42**, 68—69, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. Werkstoffkde.) Die Gitterkonstante von Silber, ermittelt aus Elektronenbeugungsaufnahmen großer Teilchen, stimmt innerhalb 1 Promille mit dem röntgenographischen Wert überein. Für kleine Teilchen ist die Gitterkonstante von der Teilchengröße und von der zur Ermittlung gewählten Interferenzlinie abhängig. — Die Ergebnisse können qualitativ durch die Annahme des Auftretens von Gasinterferenzen bei sehr kleinen Teilchen erklärt werden.
German.

1125 E. A. Jumpertz. *Über die Elektronendichteverteilung in der Zinkblende.* Z. Elektrochem. **59**, 421—427, 1955, Nr. 5. (Juni.) (Bonn, Univ., Min.-Petro. Inst.) Es wird eine Projektion der Elektronendichteverteilung in der Zinkblende auf (110) ermittelt. Um die FOURIER-Synthese durchführen zu können, werden die Phasenwinkel α_{hkl} der Strukturamplituden $|F_{hkl}|$ nach der neuen Methode bestimmt. Damit ist es im vorliegenden Falle möglich, Elektronendichteverteilungen auch bei fehlendem Symmetriezentrum zu berechnen. Die Dichteverteilung läßt Mischbindung erkennen: auf der Verbindungsgeraden Zn-S fällt die Elektronendichte auf $0,24 \text{ e}/\text{\AA}^3$ (gegen Na-Cl im Steinsalz: $0,00$ einerseits und C-C im Diamant: $0,64 \text{ s}/\text{\AA}^3$ andererseits).
P. Brauer.

1126 Erich Lange. *Über die chemischen Potentiale von Gitterbausteinen.* Z. Elektrochem. **58**, 887—889, 1954, Nr. 10. (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, bei der Verwendung chemischer Potentiale von Gitterbausteinen die z. T. erheblichen Energieunterschiede verschiedener spezifischer Lagen zu beachten, z. B. der Zwischengitterplätze, der Gitterinnenplätze und der wiederholbaren Ecklagen an der Gitteroberfläche. Am Beispiel eines Atomgitters werden einige μ -Aussagen, Reaktionsarbeiten für Lagenänderungen und Gleichgewichts-Konzentration angegeben. (Zusammenf. d. Verf.)
P. Brauer.

1127 A. Herpin. *Forces interioniques dans les métaux.* J. Phys. Radium **14**, 349 bis 350, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Saclay, Centre Études nucl., Serv. Phys. math.) Es wird eine kurze mathematische Betrachtung über die Zwischenionen-Kräfte in den Metallen gegeben, wobei auf den Rechnungen von WIGNER-SEITZ und von KRAMERS aufgebaut ist.
Röhm.

1128 W. Brenig. *Kopplungskräfte zwischen Metallatomen.* Z. Phys. **142**, 163 bis 181, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Für die Kopplungskräfte zwischen den Atomen eines festen Körpers werden strenggültige quantenmechanische Ausdrücke angegeben. Die einzige aus der Quantentheorie

zu berechnende Größe ist dabei die Änderung der Elektronendichte bei der Verschiebung eines einzigen Atoms aus seiner Gleichgewichtslage. Sie läßt sich bei einwertigen Metallen relativ einfach bestimmen. Es stellt sich heraus, daß Nachbarn dritter Ordnung noch merklich miteinander gekoppelt sind, die Wechselwirkung zwischen Nachbarn höherer Ordnung kann jedoch vernachlässigt werden. Vergleiche mit den experimentell (aus dem thermischen Röntgenstreulicht) bestimmten Kopplungskonstanten bei Cu deuten darauf hin, daß die abgeschlossenen 3d-Schalen unerwartet große Beiträge zu Mehrkörperkräften liefern. (Zusammenfg. d. Verf.) Weyerer.

1129 T. G. Owe Berg. *Application du modèle de l'atome libre à l'atome métallique.* J. Phys. Radium **14**, 566—570, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Avesta, Suède.) Das freie Atom, z. B. in einem Gas, besitzt eine Elektronenkonfiguration, die nur von den dem Atom eigenen Bedingungen abhängt. Vom Standpunkt der Theorie ist die Elektronenkonfiguration des freien Atoms relativ einfach. Die Formeln von SLATER lassen sich aber unmittelbar nicht auf ein Metallatom anwenden, weil die Atome sich so nahe sind, daß ihre Elektronenbahnen sich überschneiden. Die Elektronenkonfiguration ist in einem Metallatom anders gelagert als bei einem freien Atom. Verf. wendet das Modell des freien Atoms an einem Metallatom, unter Berücksichtigung des Einflusses der Nachbaratome und der Überlappung der Elektronenbahnen, durch eine Korrektur der Abschirmkonstanten, an. Mit Hilfe der Formeln von SLATER für die Elektronenenergie und der Strahlung der Elektronenbahnen berechnet der Verf. die Überdeckung der 3d-Bahnen durch die 4s-Bahnen, die Anzahl der freien 3d-Elektronen und der Bindungselektronen, ebenso die Kohäsionsenergie für einige Metallübergänge. Riedhammer.

1130 J. M. Ziman. *The electron-phonon interaction, according to the adiabatic approximation.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 707—712, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die adiabatische Näherung von BORN und OPPENHEIMER liefert die Gitterenergie exakt, sofern keine Übergänge zwischen den verschiedenen Elektronenzuständen stattfinden. — Das Matrixelement zwischen zwei Zuständen mit verschiedenen Elektronen-Eigenfunktionen ist nur dann gleich dem Bloch'schen Wert, wenn die Gesamtenergie (Rümpfe + Elektronen) bei diesem Übergang erhalten bleibt. Artmann.

1131 Kanetaka Ariyama and Shoichi Mase. *An interpretation for the electronic conductivity and diamagnetic susceptibility of graphite.* Progr. theor. Phys. Kyoto **12**, 246—248, 1954, Nr. 2. (Aug.) (Nagoya, Univ., Dep. Phys.) Theoretische Deutung auf Grund einer anderen Arbeit der gleichen Verff. im selben Heft. Die Betrachtung bezieht sich auf die Anisotropie der Eigenschaften des hexagonalen Gitters. v. Klitzing.

1132 K. F. Hulme. *On the distribution of impurity in crystals grown from impure unstirred melts.* Proc. phys. Soc.; Lond. (B) **68**, 393—399, 1955, Nr. 7 (Nr. 427B). (1. Juli.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die mögliche Verunreinigungsverteilung in der Grenzschicht wachsender Kristalle wird einer theoretischen Betrachtung unterzogen. Der Verf. geht von der Voraussetzung aus, daß es sich um Verunreinigungen enthaltende, von Erschütterungen und Konvektionen freie, unendliche Schmelzen handelt. Hierbei werden die Werte von R (Vorrücken der Grenzschicht), D (Diffusionskoeffizient der Verunreinigung in der Schmelze) und K (Ausscheidungskoeffizient der Verunreinigung) als konstant angesehen. Gegenüber früheren Autoren werden die Integrale exakt gelöst. Es zeigt sich, daß sich die Lösung auch für große Werte von ϵ (Verhältnis der Gewichtsanteile flüssig in fest zu fest in flüssig) nicht anormal verhält. Die Ergebnisse sind in Formeln und einer graphischen Darstellung wiedergegeben. Rottgardt.

1133 N. G. Anderson and I. M. Dawson. *The study of crystal growth with the electron microscope. III. Growth-step patterns and the relationship of growth-step height to molecular structure in n-nonatriacontane and in stearic acid.* Proc. roy. Soc. (A) **218**, 255—268, 1953, Nr. 1133. (25. Juni.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) Die Ausmessung elektronenmikroskopischer Aufnahmen von unter einem Winkel von 15° schräg bedampften Kristallen und Abdrucken von Kristallen der angegebenen Substanzen ergeben Höhen der Wachstumsstufen, die beim n-Nonatriacontane, $C_{39}H_{80}$, mit 45 ± 10 Å einer monomolekularen Schicht entsprechen. Bei Stearinsäure $C_{17}H_{35}COOH$, ist die gemessene Stufenhöhe gleich dem bimolekularen Wert. Die Stufenhöhe ist in Übereinstimmung mit dem monomolekularen Charakter von n-Nonatriacontan Molekülen und dem bimolekularen von stearic acid in ihren Lösungen. Auch bei größeren Störungen des Kristallgefüges durch Versetzungen sind keine Wachstumsstufen größerer Dicke beobachtet worden. An Hand der Abbildungen werden die verschiedenen Formen der Wachstumsstufen erläutert.

H. Fricke.

1134 A. B. Lidiard. *Impurity diffusion in polar crystals.* Phil. Mag. (7) **46**, 815 bis 823, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Eigenschaften von Störstellen in Ionenkristallen hängen auch von der Wechselwirkung zwischen den Störionen und Leerstellen ab, wie Leitfähigkeits- und Wechselstrommessungen zeigen. Zum Nachweis der Existenz und Konzentration dieser Stör-Leerstellen-Komplexe begründet Verf. nun theoretisch eine dritte Methode aus Diffusionsmessungen. Es wird dazu eine Beziehung für die Diffusionskonstante von Komplexen aus zweiwertigen Ionen und Fehlstellen, deren Koppelung fest angenommen wird, als Funktion der Störkonzentration und Temperatur abgeleitet. Die Rechnung folgt den Methoden der Reaktionskinetik des Massenwirkungsgesetzes. Die wenigen bisher verfügbaren experimentellen Daten bestätigen in groben Zügen die Theorie. Ein Einwand des Verf. richtet sich gegen eine frühere theoretische Behandlung des gleichen Problems durch SCHÖNE, STASIW und TELTOW (Z. Phys. Chem. **197**, 145, 1951), in der das dynamische Assoziations-Dissoziations-Gleichgewicht zwischen den komplexen und den unassoziierten Stör- und Leerstellen vernachlässigt werde, und gegen die Verwendung eines Diffusionskoeffizienten auch für nichtassoziierte Ionen, weil diese wegen des NERNSTschen Diffusionspotentials notwendigerweise unbeweglich seien.

Mette.

1135 J. Teltow. *Impurity diffusion in polar crystals.* Phil. Mag. (7) **46**, 1026 bis 1028, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Berlin, Deutsche Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.) Der Einwand des Verf. der vorstehend referierten Arbeit gegen die theoretische Behandlung des Problems durch SCHÖNE, STASIW und TELTOW wird teilweise anerkannt. Die Rechnungen bleiben jedoch gültig und führen im wesentlichen zum gleichen Ergebnis wie die von LIDIARD, wenn der Term des Diffusionskoeffizienten, der die unassoziierten Störatome berücksichtigt und der für andere Störtypen wesentlich ist, eliminiert wird.

Mette.

1136 Raymond Rohmer. *La chimie des défauts de réseau.* Bull. Soc. Chim. France **1955**, S. 159—167, Nr. 2. (Febr.) (Rennes, Fac. Sci.) Bericht über die physikalische Chemie der Gitterfehler. Inhalt: I. Verschiedene Arten von Gitterfehlern, II. Energie der Gitterfehler, III. Untersuchungsmethoden, IV. Untersuchung der Gitterfehler und Bestimmung des Energieniveaus mittels HERTZscher Absorption, V. Untersuchung der Gitterfehler des Zinkoxyds, VI. Anwendung der Gitterfehler. Literaturverzeichnis enthält 34 Zitate.

P. Brauer.

1137 H. J. G. Meyer. *On the theory of transitions of F center electrons.* Physica, 's Grav. **20**, 1016—1020, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloei-

lampenfkn.) Es wurden die Werte von MOLLWO (s. diese Ber. 15, 61, 1934) über die Lage und Breite der Absorptionslinien von Farbzentren in NaCl, KCl, KBr, KJ und RbCl mit den entsprechenden theoretischen Größen nach O'ROURKE (Phys. Rev. 91, 265, 1953) verglichen und daraus die Kopplungskonstanten S und B (Kopplung zwischen Elektronenzustand und Gitterbewegung) bestimmt. Die so gefundenen Werte von S und B werden in die Formel für die strahlungslose Übergangswahrscheinlichkeit (s. diese Ber. 33, 3020, 1954) eingesetzt. Die Werte für diese errechneten Wahrscheinlichkeiten sind vernünftig. Knecht.

1138 A. I. Anselm und Ju. A. Firssow. *Die freie Weglänge eines nichtlokalisierten Excitons in einem Atomkristall.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 151—159, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wird die freie Weglänge in einem Atomkristall errechnet, die durch die Wechselwirkung des Excitons mit thermischen Gitterschwingungen bedingt ist. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann.

1139 F. C. Frank and J. F. Nicholas. *Stable dislocations in the common crystal lattices.* Phil. Mag. (7) 44, 1213—1235, 1953, Nr. 358. (Nov.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.; Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Tribophys.) Verff. berichten von ihren Untersuchungen über die Orientierung von Ätzgruben, wie sie entlang von Gleitbändern auftreten. Reines, elektrolytisch geglättetes, Aluminium wurde durch anodischen Angriff in einer wäßrigen Lösung von 5% HCl + 2% HNO₃ geätzt. Diese Affinität für Gleitbänder wies zunächst darauf hin, daß der Reagent nützlich sein könnte beim Auffinden der Gebiete, wo Gleiten von Materialschichten stattgefunden hatte. Es wurde aber gefunden, daß die wiedergeglättete Oberfläche aufs Geratewohl angegriffen war. Keine Neigung einer Ätzstellen-Orientierung wurde gefunden, selbst bei noch so feiner Wiederglättung, bei der die Wellenstruktur, die die Lage der Gleitbänder anzeigt, noch gesehen werden konnte. Daraus wurde geschlossen, daß die Orientierung der Ätzstellen entlang den Gleitbändern ein reiner Oberflächeneffekt und der durch das Gleiten gebildete Rand ein bevorzugter Angriffspunkt war. Auch bei einem anderen Ätz-Reagenten (50% HCl, 47% HNO₃, 3% HF) ergaben sich dieselben Erscheinungen und Folgerungen. Diese sind gültig für Bänder, die durch geringe statische Verformungen erzeugt wurden und auch für die weit stärker gezeichneten Bänder, die durch periodische Verformungen erzielt wurden. Aus den Ätzbildern wurde ersichtlich, daß die Ätz-Angriffsstelle variabel ist und hauptsächlich von der Korn-Orientierung zur Oberfläche abhängt. Weiter konnte festgestellt werden, daß der Angriff entlang der Wellenstruktur oft abrupt an den Korngrenzen endet, obwohl die Wellenstrukturen in das benachbarte Korn übergreifen. Verff. geben noch einige plausible Erklärungen für dieses Verhalten. Riedhammer.

1140 W. M. Lomer and A. H. Cottrell. *Annealing of point defects in metals and alloys.* Phil. Mag. (7) 46, 711—719, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Harwell, Atomic Energy Res. Establ., Birmingham Univ., Dep. Phys. Met.) Verff. diskutieren die über die Erholung der Leitfähigkeit während des Anlassens der Metalle bei tiefen Temperaturen nach Strahlungsschädigung, nach Abschrecken oder nach Kaltverformung bekannten Daten. Unter dem Gesichtspunkt der Wanderung und Vernichtung von punktförmigen Defekten ergeben die Experimente zwei Anlaßzustände. In dem zweiten erscheint die Zahl der Wanderungs-„jumps“, die durch einen Defekt vor der Vernichtung hervorgerufen sind, anormal klein. Im einzelnen wird angenommen, daß im ersten Stadium einige der Defekte an Verunreinigungsatomen eingefangen werden, und daß das zweite Stadium mit der Lösung dieser Defekte aus ihren Bindungen verbunden ist, was zu einer beträchtlichen Zahl von „jumps“ führt. Auf die Ergebnisse der Abschreckexperimente

von A. E. ROSWELL und A. S. NOWICK (J. Metals 1953, S. 1259) ist die Theorie erfolgreich angewandt. Zum Schluß wird diese Theorie mit dem Zwischengittermechanismus in Verbindung gebracht und die Bildung von „crowdions“ diskutiert. Röhlm.

1141 **Vittorio Garino-Canina.** *L'absorption de l'ultraviolet dans le quartz et la silice vitreuse.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 34, 365—370, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Soc. Prosilis.) Die Absorption von natürlichen Quarzen verschiedener Herkunft und synthetischem Quarz wird zwischen 2000 und 3000 Å gemessen. Zwischen 2000 und 2200 Å weichen die Werte erheblich voneinander ab, auch für mehrere Proben desselben Quarzstückes. Die geringe Absorption eines reinen synthetischen Quarzes ist Anlaß, die variable und meist größere Absorption der natürlichen Quarze auf Verunreinigungen zurückzuführen. Messungen an Quarzgläsern, die aus Schmelzen von natürlichen Quarzen mit und ohne Zusatz von Fe und Ti erhalten wurden, zeigen, daß die Zusätze eine starke Erhöhung der Absorption im kurzwelligen Teil des untersuchten Wellengebiets bewirken. Eisen- und Titanverunreinigungen werden als mögliche Ursache der hohen und ungleichmäßigen Absorption der natürlichen Quarze zwischen 2000 und 2200 Å angesehen. Clara Richter.

1142 **J. Friedel.** *The absorption of light by noble metals and its relation to the van der Waals contribution to the cohesive energy.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 769 bis 774, 1952, Nr. 10 (Nr. 394 B). (1. Okt.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Während die geringe optische Absorption der Alkalimetalle mit Hilfe der Elektronen des Leitfähigkeitsbandes erklärt werden kann, zieht Verf. zur Deutung der etwa zehnfach höheren Absorption von Cu, Au und Ag im optischen oder nahen ultravioletten Gebiet nach MOTT und JONES (Metals and Alloys, 1936, Oxford) den inneren Photoeffekt mit Übergang eines Elektrons der nd-Schale in das Leitfähigkeitsband heran. Das dabei entstandene Loch der nd-Schale wird von einem in der $(n + 1)s$ -Schale gebundenen Elektron des Leitfähigkeitsbandes abgeschirmt. Aus Gründen der Energiebilanz müßte die Absorption etwa bei der Frequenz beginnen, die der Energie des Überganges $nd^{10} \rightarrow nd^9(n + 1)s$ des freien einwertigen Metallions äquivalent ist. Die Übereinstimmung der so aus spektroskopischen Daten abgeschätzten Frequenzen mit den experimentellen ist überraschend gut. Ein gleiches Modell kann für die Röntgenemissionsbanden K_α und $L_{I, II}$ verwendet werden. Schließlich konnte Verf. mit Hilfe eines von MOTT und JONES angegebenen Ausdruckes für die VAN DER WAALsche Wechselwirkungsenergie den Beitrag dieser zur Kohäsionsenergie des Cu-Gitters aus der Breite der optischen Absorptionsbande abschätzen.

Bartholomeyczky.

1143 **J. R. Beattie and G. K. T. Conn.** *Resonance absorption of nickel in the infra-red region.* Phil. Mag. (7) 46, 1002—1006, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Nach einer früher von den Verff. beschriebenen Methode wird aus der experimentell an Ni im Wellenlängenbereich $2 \mu \leq \lambda \leq 12 \mu$ bestimmten Gesamtabsorption die klassische Beschleunigungsabsorption eliminiert. Die verbleibende Restabsorption wird Elektronenübergängen von dem d- in das s-Band zugeschrieben. Das Maximum der Resonanzabsorptionskurve zeigt eine schwache Doppelstruktur und liegt bei $\lambda \approx 7 \mu$; seine Lage ist von den Herstellungsbedingungen abhängig; seine Höhe wächst mit der Temperatur. Für $\lambda < 2 \mu$ ist eine Temperaturabhängigkeit der Resonanzabsorptionskurve zwischen 20 und 260 °C nicht mehr nachweisbar. D. Heinze.

1144 **J. W. Ellis et R. M. Vanderberg.** *L'absorption dans le proche infrarouge et la dispersion de la glace et d'autres cristaux.* J. Phys. Radium 15, 612—614, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Los Angeles, Univ. Calif.) H.-J. Hübner.

1145 G. Wyon and J. M. Marchin. *Formation of etch pits on slip lines in aluminium.* Phil. Mag. (7) **46**, 1119—1122, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Paris, Ecole Min. Centre Rech. Metall.) Es wird gezeigt, daß die alleinige Anwesenheit von Versetzungen nicht immer ausreicht, um das Auftreten von Ätz-Grübchen auf Gleitlinien zu erklären. Auch Verunreinigungen spielen eine Rolle. Es ist notwendig, empfindlichere und selektivere Ätzmittel zu finden. German.

1146 A. van Itterbeek and G. Forrez. *First sound measurements in liquid helium.* Physica, 's Grav. **20**, 133—138, 1954, Nr. 3. (März.) (Leuven, Belg., Inst. v. lage temper. en tech. phys.) Schallgeschwindigkeitsmessungen im flüssigen He zwischen 1,1 und 4,2°K zeigen für niedrige Ultraschallfrequenzen (847 kHz, 512 kHz, 420 kHz, 220 kHz) keinerlei Dispersion. Die Versuche werden mit einem Ultraschallinterferometer ausgeführt, dessen Aufbau ausführlich beschrieben wird. Im Gegensatz zu früheren Impulsmessungen von ATKINS und CHASE beobachteten die Verf. noch unterhalb 1,2°K einen Anstieg der „first sound“-Geschwindigkeit. Die Ausweitung der Interferometermethode auf gewöhnliche Schallfrequenzen ist geplant. Lautz.

1147 C. J. N. van den Meijdenberg, K. W. Taconis, J. J. M. Beenakker and D. H. N. Wansink. *Indirect measurement of the fountain effect.* Physica, 's Grav. **20**, 157—164, 1954, Nr. 3. (März.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Um bei der direkten Messung des Fountain-Effektes keine zu großen Höhenunterschiede zwischen den kommunizierenden He-Gefäßen zu erhalten, müssen sehr kleine Temperaturdifferenzen angewandt werden. Die Verf. benutzen demgegenüber zwei übereinander angeordnete Gefäße, die durch eine Kapillare verbunden sind und von denen das untere in ein Temperaturbad taucht und flüssiges He enthält, während das obere Gefäß von außen her geheizt werden kann. Da das spezifische Volumen des He-Films von der Höhe abhängt, entsteht ein Fountain-Druck, der der Differenz zwischen Gasdruck und Sättigungsdampfdruck proportional ist. Als Proportionalitätsfaktor geht das kleine Verhältnis der Dichten im gasförmigen und flüssigen Zustand ein. Infolge der Kleinheit dieses Quotienten ermöglicht die Gasdruckmessung noch eine Bestimmung des Fountain-Druckes bei großen Temperaturdifferenzen und damit großen Fountain-Höhen (10m). Die Meßresultate stimmen mit den nach LONDON berechneten Fountain-Höhen unter Benutzung der Entropiedaten von KRAMERS, WASSCHER und GORTER (s. diese Ber. **33**, 1977, 1954) überein, während die direkten Messungen des Effektes von MEYER und MELLINK (Physica **13**, 197, 1947) Abweichungen zeigen. Lautz.

1148 K. R. Atkins. *Some comments on helium films.* Canad. J. Phys. **32**, 347 bis 355, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Toronto, Univ., Dep. Phys.) Die POLANYISCHE Potentialtheorie wird auf den Heliumfilm angewandt und führt zu einem qualitativen Verständnis der großen Dichte der ersten Schichten und der Entropiedifferenzen zwischen Film und Flüssigkeit (bulk liquid). Zwischen 1,75°K und dem λ -Punkt kann der Film aus einem inneren festen Anteil, einer Zwischenschicht von He I und einem äußeren Anteil von He II bestehen. Für dicke Filme muß die Änderung der Nullpunktsenergie mit der Dicke in Betracht gezogen werden. Es wird gezeigt, daß die Nullpunktsenergie der DEBYE-Wellen wichtig wird bei Filmdicken von etwa $4 \cdot 10^{-6}$ cm. Der Einfluß von auf den Film fallender Wärmestrahlung wird diskutiert. Cirkler.

1149 H. Richter, G. Breitling und F. Herre. *Struktur des glasigen B_2O_3 .* Z. Naturf. **9a**, 390—402, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst. u. Max-Planck-Inst. Metallf., Inst. Metallphys.) Mit monochromatischer CuK_α - und MoK_α -Strahlung wurden dünne Schichten aus verschieden präpariertem glasigem B_2O_3

untersucht. Die aus der FOURIER-Analyse erhaltenen Atomverteilungskurven zeigen eine weit größere Regelmäßigkeit als dem Strukturmodell von WARREN und ZACHARIASEN entspricht. Es wird daher auf Grund des Befundes ein Strukturmodell vorgeschlagen, das auch mit Arbeiten von BERGER gut übereinstimmt: Grundbausteine sind BO_3 -Tetraeder, die zu Schichten von weitgehend geordneter Bauweise aneinander schließen; diese Schichten sind im kürzesten Koppelungsabstand ($r_{kl} = 1,85 \text{ \AA}$) zu dünnen Schichtpaketen zusammengefügt, die regellos gelagert und über einzelne Tetraederketten und -schichten miteinander verbunden sind. Dahme.

1150 Vittorio Carino-Canina. *Les défauts d'homogénéité de la silice vitreuse*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 323—333, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Lab. Soc. Prosilis.) Es wird die Homogenität von Quarzglas mit zwei Methoden untersucht: 1. mit polarisiertem Licht und 2. durch Vielfachinterferenzen. Die Schwankungen der Brechzahl in normal geschmolzenem Quarzglas betragen einige Einheiten in der fünften Dezimale. Dieses Material kann nicht für Präzisions-Optik verwendet werden. Durch besondere Schmelzmethoden kann man ein homogenisiertes Quarzglas erhalten, dessen Brechzahlsschwankungen sich nur in der sechsten Dezimale bemerkbar machen. Rosenbruch.

1151 Andrew G. F. Dingwall and H. Moore. *The effects of various oxides on the viscosity of glasses of the soda-lime-silica type*. J. Soc. Glass Tech. **37**, 316T—327T, 1953, Nr. 179. (Dez.) (Sheffield, Univ., Dep. Glass Technol.) Es wurden Viskositätsmessungen an Gläsern im Temperaturbereich von 700—1400 °C mit einem Rotationsviskosimeter (äußerer Zylinder rotierend, Torsion des inneren wird gemessen, Änderung der Torsionskonstante der Aufhängung durch einstellbare Fadenlänge) durchgeführt. Bei tieferen Temperaturen, entsprechend dem Viskositätsbereich 10^{10} — 10^{13} P wurde die Viskosität aus der Dehnung von Glasfäden ermittelt. Ausgehend von einem Grundglas der Zusammensetzung SiO_2 74, CaO 10, Na_2O 16 wurde der Einfluß einer Reihe von Oxiden auf die Viskosität studiert. Dabei wurde SiO_2 ersetzt, und zwar auf der Basis Kation gegen Kation (2; 4 und 8% Zusatz). Die Viskosität bei 1400 °C wird in den meisten Fällen durch den Zusatz vermindert (Ausnahmen Al_2O_3 und ZrO_2). Die Wirkung der zugesetzten Kationen wird bei den hohen Temperaturen für die einwertigen Kationen im wesentlichen auf deren Größe zurückgeführt, bei den zweiwertigen Kationen spielt deren Feldstärke eine Rolle, bei den drei- und vierwertigen Kationen sind die Bindungskräfte maßgebend. Wird im unteren Temperaturbereich die Temperatur, bei welcher die Viskosität 10^{12} P beträgt, über dem Ionenradius der zugehörigen Kationen aufgetragen, ergeben sich drei verschiedene Zweige, deren Knickpunkte ungefähr mit den Ionenradien 0,3; 0,6; 1,0 und 1,6 Å zusammenfallen. Es wurde die Viskosität von Gläsern, die Eisen in verschiedenen Oxydationsstufen enthielten, untersucht. 1. Eine blaue Farbe rührt von Ferro-Ionen her. 2. Eine graue Farbe wird vermutlich durch eine kolloidale Dispersion von Fe_3O_4 verursacht. 3. Die farblose Form des Eisens ist wahrscheinlich als Struktureinheit ähnlich SiO_4 im Glas gegenwärtig. 4. Aus den Viskositätsmessungen konnte nicht eindeutig angegeben werden, in welchem Zustand sich die gelb und braun färbenden Ferri-Ionen im Glas befinden. Weber.

1152 E. W. Saker. *The optical properties of liquid selenium*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 785—787, 1952, Nr. 10 (Nr. 394 B). (1. Okt.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Die optischen Eigenschaften von flüssigem Selen sind bis zu Temperaturen von 400 °C untersucht worden. Die Absorptionskanten verschieben sich mit wachsender Temperatur nach längeren Wellenlängen. Der Energiesprung ist etwa $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ eV/}^\circ\text{C}$. Die Absorption ist für niedrige Frequenzen klein. Mit

wachsender Temperatur nimmt die Brechzahl bei langen Wellenlängen ab. Die Abnahme entspricht der thermischen Ausdehnung. Korte.

1153 D. W. Robinson. *An apparatus for the measurement of dynamic mechanical properties of polymers over a wide temperature range.* J. sci. Instrum. **32**, 2—6, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Welwyn Garden City, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Plastics Div.) Ein Gerät für die Untersuchung der dynamisch-mechanischen Eigenschaften von polymeren Stoffen im Temperaturbereich $20^{\circ} \dots 600^{\circ}\text{K}$ wird eingehend beschrieben. Die Amplituden am freien Ende eines Streifens aus dem polymeren Material (Länge 2 bis 6 cm, Querschnitt $0,1\text{ cm} \times 0,15\text{ cm}$), der am anderen Ende am schwingenden Element eines elektromechanischen Übertragers befestigt ist, werden photoelektrisch beobachtet. Aus den gemessenen Resonanzfrequenzen und den Halbwertsbreiten der Resonanzkurven von Biegeschwingungen des Prüflings werden der dynamische Elastizitätsmodul und der zugehörige Verlustfaktor berechnet. Die gewünschte Temperatur wird im Thermostaten durch gesteuerten Wärmetransport von einem Kältemittel (flüssigem Stickstoff oder flüssigem Wasserstoff) oder von heißem Silikonöl zur Probe eingestellt; vor der Messung wird diese im Vakuum thermisch isoliert.

Oberst.

1154 G. A. Horridge. *A polarized light study of glass fibre laminates.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 314—319, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Farnborough, Roy. Aircr. Establ.) Durch Glasfasern verstärkte Kunstharzplatten sind polarimetrisch untersucht worden. Um hinreichend klares Material zu bekommen, mußten besondere Vorichtsmaßregeln bei der Herstellung eingehalten werden. Unabdingbare Voraussetzung ist die sorgfältige Reinigung der Preßformen. Es werden noch einige weitere Herstellungsvorschriften angegeben. Die Proben enthielten verschiedene Arten von Glasgeweben und wurden in verschiedenen Richtungen (zu den Fasern des Gewebes) belastet und die entstehende Doppelbrechung gemessen. Die Ergebnisse sind in Kurvenform wiedergegeben. Neben diesen Messungen wurden die belasteten Proben noch mit dem Polarisationsmikroskop betrachtet (und fotografiert), um die Spannungen im Inneren der Fläche sichtbar zu machen. Einige der Aufnahmen sind reproduziert.

Korte.

1155 Fraser P. Price. *Light scattering from crystallizing polymers.* J. phys. Chem. **59**, 191—192, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Durch die Untersuchung der Lichtstreuung an Polychlortrifluoräthylen kann die beginnende Kristallisation bei der Abkühlung einer Schmelze besser untersucht werden als mit licht- oder elektronenmikroskopischen Verfahren. Die Methode benutzt die Linie 4358 Å und eine Streuung von bis herab zu 2° Abweichung gegenüber dem Primärstrahl. Die Abkühlung der Probe von 250 auf 150° benötigt 30 sec. Die Intensität des Streulichts der geschmolzenen Probe betrug nie mehr als wenige Prozente von der der kristallisierten Probe. Unter der Annahme, daß die Probe aus einem Block besteht, der sich aus gut getrennten Zonen mit einem definierten Brechungsindex zusammensetzt, die sich innerhalb einer Hohlform mit abweichendem Brechungsindex befinden, wird nach der Theorie der Lichtstreuung die Abhängigkeit des mittleren Quadrats der Radien der streuenden Zonen von der Lichtstreuung abgeleitet. Die Messung ergibt einen Abfall der Streuung mit steigender Wachstumszeit der kristallinen Bereiche. Als wahrscheinlichster Grund wird angeführt, daß sich die Kristallisationskeime schneller bilden als die Kristallite wachsen können, daher entstehen nach einer bestimmten Zeit, innerhalb der sich wenig große Kristallite bilden, große Mengen von kleinen Kristalliten. Die Messung ergibt Streuzentren von $0,4$ bis $0,7\text{ }\mu$ Ausdehnung, während die durch Röntgenstrahlen nachgewiesenen Sphärolithe Radien von etwa $200\text{ }\mu$ besitzen. Verf. kommt zu dem Schluß, daß

die kristallinen Bereiche, die durch Lichtstreuung nachgewiesen werden, wahrscheinlich dieselben sind, die die Sphärolithe bilden und sicherlich nicht mit denen, die mit Röntgenstrahlen gefunden werden, identisch sind.

E.-F. Richter.

1156 H. Eisenberg and J. Pouyet. *Viscosities of dilute aqueous solutions of a partially quaternized poly-4-vinylpyridine at low gradients of flow.* J. Polym. Sci. **13**, 85—91, 1954, Nr. 68. (Febr.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci.; Strasbourg, Cent. Études Phys. Macromoléc.) Mit einem Rotationsviskosimeter wurde die Viskosität eines zu 71% mit n-Butylbromid quaternisierten Polyvinylpyridins in verdünnten Wasser- und NaCl-Lösungen bei kleinen Schergeschwindigkeiten gemessen. η_{sp}/c der wäßrigen Lösungen erreicht mit sinkender Konzentration bei $5 \cdot 10^{-5}$ g/ml ein Maximum, um bei noch kleineren Konzentrationen auf $1/6$ des Wertes abzusinken. Die Grenzviskositätszahlen sind von der Konzentration des zugesetzten NaCl nur wenig abhängig (Änderung von $1 \cdot 10^{-4}$ auf $0,3 \cdot 10^{-4}$ ml/g bei Änderung der NaCl-Konzentration zwischen 0 und 10^{-3} Mol/l), die Viskositätszahlen werden sehr viel stärker beeinflusst. Die Länge der gestreckten Moleküle wird zu 7500 Å gefunden. Der Zusatz von NaCl bewirkt bei kleinen Polymerkonzentrationen eine starke Abnahme der intermolekularen elektrostatischen Wirkungen der Ketten.

Weber.

1157 Herbert Leaderman. *Rheology of polyisobutylene. I. Theory and experimental procedures.* J. Polym. Sci. **13**, 371—384, 1954, Nr. 70. (Apr.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Nach einer Einleitung über die mathematischen Ansätze mit denen die bei visko-elastischem Verhalten auftretenden Erscheinungen behandelt werden (Verhalten bei konstanter Spannung, bei konstanter Dehnung, verzögerte elastische Nachwirkung, Retardationszeit-Funktion, Verhalten bei dynamischer Beanspruchung) wird auf das Fließverhalten von Polyisobutylen eingegangen. Die vorliegenden Ergebnisse über die Viskosität als Funktion von Temperatur und Molekulargewicht werden besprochen. Die Anwendbarkeit der kinetischen Theorie der Gummi-Elastizität auf ein System von linearen Molekeln wird diskutiert. Für die Messung des nicht-NEWTONschen Fließens und einfachen elastischen Verhaltens wird ein Rotationsviskosimeter (innerer Zylinder rotierend, Erfassung der Randwirkungen durch verschiedenes Eintauchen des Zylinders) beschrieben und die Gleichungen für die Auswertung der Messungen angegeben.

Weber.

1158 K. Little. *Irradiation of linear high polymers.* Nature, Lond. **170**, 1075 bis 1076, 1952, Nr. 4338. (Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Lineare Hochpolymere werden der Strahlung des Harwell-Atombrenners und hochbeschleunigten Elektronen (VAN DE GRAAFF-Generator) ausgesetzt. Die Wirkung wird kurz beschrieben, sie hängt von drei Faktoren ab: (a) der Gegenwart oder dem Fehlen von Sauerstoff, (b) der Intensität der Strahlung, (c) der chemischen Natur der Makromoleküle. Die entstehenden Radikale können niedermolekulare Komponenten, bei Anwesenheit von Sauerstoff Carboxylendgruppen, bilden, sie können aber auch in anderer Weise rekombinieren. Dabei kann eine höhere Festigkeit resultieren (Brückenbildung, Dipolbindung). Es ergeben sich unterschiedliche Wirkungen auf „kristalline“ und „amorphe“ Bereiche. Eine ausführliche Veröffentlichung wird angekündigt.

Fack.

1159 A. Charlesby. *Gel formation by main-chain fracture of long-chain polymers.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 521—534, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.; Hinxton, Cambridge, T. I. Res. Labs.) Bei der Bestrahlung einer Hochpolymerkette, z. B. mit schnellen Elektronen oder mit energiereichen γ -Strahlen, kann sowohl ein Molekülabbau (Verminderung des mittleren Molekulargewichtes) als auch eine Vernetzung der Moleküle bis zur Bildung eines

unlöslichen Gels stattfinden. Zur Klärung der Frage, unter welchen Bedingungen die eine oder andere Reaktion vorherrscht, geht Verf. von der Annahme aus, daß die aktiven Endgruppen der bei der Spaltung einer Kette auftretenden Spaltstücke an der Hauptkette eines Nachbarmoleküls angreifen und sich an diese (z. B. nach Entfernung eines H-Atoms) anlagern. Verf. nennt diesen Vorgang „endlinking“, zum Unterschied von der mit „crosslinking“ bezeichneten Vernetzung bei der Abspaltung von Seitengruppen. Die Durchrechnung ergibt, daß bei der Hauptketten-spaltung der lösliche Anteil gleich $(1/\beta)^2$ ist, wo β = mittlere Zahl der Bruchstellen pro Makromolekül. Eine Gelbildung findet somit erst statt, wenn ein Makromolekül in mehr als drei Spaltstücke zerlegt wird. Bei wachsendem β fällt der lösliche Anteil auf 0 ab, wenn sich jede Bruchstelle an ein Molekül anlagert; reagiert aber nur ein Teil der Bruchstellen in dieser Weise, so bleibt der lösliche Anteil bei einem bestimmten Grenzwert stehen. Die entsprechenden Gleichungen für das mittlere Molekulargewicht, die Molekulargewichtsverteilung nach der Bestrahlung, die Zahl der aktiven und inaktiven Endgruppen und den Verzweigungsgrad werden abgeleitet und diskutiert.

O. Fuchs.

1160 H. G. Fendler, W. Husmann und H. A. Stuart. *Über anomal kleine Längen von Fadenmolekülen in Lösung.* Naturwissenschaften **41**, 61—62, 1954, Nr. 3. (Hannover, T. H., Phys. Chem. Inst.) Die Temperaturabhängigkeit der mittleren Länge von Fadenmolekülen in guten und schlechten Lösungsmitteln mit und ohne Zusatz von Fällungsmitteln wird aus der Winkelabhängigkeit der Streulichtintensität bestimmt. Bei kleinen Konzentrationen des hochpolymeren Stoffes in einem Gemisch aus Lösungs- und Fällungsmitteln treten erhebliche Unterkühlungen auf. Unterhalb des Ausfällungspunktes knäueln sich die Fadenmoleküle infolge der innermolekularen Kräfte viel stärker ein, als es im Mittel für ein kräftefreies Molekül möglich ist. Als obere Grenze wurde für Polystyrol (Molekulargew. $1,07 \cdot 10^6$) in einem System Toluol-Butanol (51:49 Gew.%) bei 52°C ein Wert von 300 Å gefunden. Das entspricht dem Wert bei der unmöglichen freien Drehbarkeit um jede C-C-Valenz. Für den zweiten Virialkoeffizienten ergaben sich anomal große, negative Werte. Bei konstantem Molekulargewicht variieren mittlere Länge und zweiter Virialkoeffizient erheblich mit der Temperatur und dem Lösungsmittel (Tabelle).

Fack.

1161 Maurice Griffel, Ralph S. Jessup, Joseph A. Coglianò and Rita P. Park. *Apparent specific volume of polystyrene in benzene, toluene, ethylbenzene and 2-butanone.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 217—222, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Bei Temperaturen nahe 27° und 30°C wurden die Dichten von reinem Benzol, Toluol, Äthylbenzol und 2-Butanon (Methyläthylketon) sowie von Lösungen einer gereinigten Polystyrolprobe in diesen Lösungsmitteln gemessen. Innerhalb der Unsicherheit der Messungen (etwa 1 bis 2 Einheiten in der fünften Dezimalen der Dichte) ist das scheinbare spezifische Volumen des Polystyrols in dem Bereich von 0,5 bis 10 Gewichtsprozent Polystyrol unabhängig von der Konzentration in einem Lösungsmittel, hängt aber merklich vom Lösungsmittel selbst ab. Die Ergebnisse anderer Beobachter werden dadurch bestätigt. Die niedrigsten Werte wurden mit 2-Butanon erhalten und sind ungefähr 1% niedriger als die höchsten mit Äthylbenzol erhaltenen Werte. Die Volumenänderungen beim Mischen von Polystyrol mit den Lösungsmitteln haben einen bedeutsamen Einfluß auf die thermodynamischen Eigenschaften der Lösungen wie etwa freie Energie und Mischungsentropie.

Schoeneck.

1162 H. A. Stuart, U. Viel und M. Hartmann-Fahrenbrock. *Über die morphologische Struktur bei festen Körpern mit Fadenmolekülen.* Naturwissenschaften **40**, 339—340, 1953, Nr. 12. (Juni.) (Uerdingen, Farbenfbk. Bayer, Phys. Lab.;

Düsseldorf, Rhein.-Westf. Inst. Ü bermikrosk.) Sechs elektronenmikroskopische Aufnahmen des übermolekularen Ordnungszustandes (Sphärolithe) in Systemen aus Perlon L (Polyaminocapronsäure) werden wiedergegeben und kurz besprochen. Drei Aufnahmen von angeätzten Schnittflächen eines Perlonblockes: Sphärolithe von 2 μ , 20 bis 30 μ bei Bruchflächen von massiven Stücken, ein Präparat zeigte keine Sphärolithe. Drei Aufnahmen von Präparaten, die durch Eintrocknen verdünnter Lösungen von Perlon in Ameisensäure entstanden sind. Es zeigt sich, daß auf einen anfänglich ungeordneten Wachstumsvorgang ein zweiter folgt, der zu der radialfaserigen Struktur der Sphärolithe führt. Die Radialfasern sind keine Bündel von parallelen Molekülketten.

Fack.

1163 Kurt Hess und Hans Mahl. *Elektronenoptischer Nachweis großer Perioden bei Kunststoff- und Cellulosefasern*. Naturwissenschaften **41**, 86, 1954, Nr. 4. (Febr.) (Mosbach-Baden, Gaslab. Carl Zeiss, Abtlg. Elektronoptik.) Verstreckte und getemperte Polyviolfäden zeigen wie andere synthetische Fasern eine Röntgenperiode (≈ 160 Å) nach dichroitischer Einlagerung von Jod (5%) auch im Elektronenmikroskop. Die Untersuchung erfolgte an im Homogenisator unter Wasser zerkleinerten mit Platin beschatteten und unbeschatteten Faserobjekten. Neben einer kleinen Periode von im Mittel 153 Å (röntgenographisch 159 Å) sind große, röntgenographische nicht erfaßte Perioden von etwa 700 Å erkennbar. Die Beschattung hat keinen Einfluß. Ähnliche Verhältnisse zeigen Zellulosefasern. Die Erscheinung wird verständlich, wenn eine regelmäßige wechselweise Anordnung von gitterungeordneten und gittergeordneten Bereichen in Faserrichtung angenommen wird.

Fack.

Eigenschaften makromolekularer Stoffe. S. auch Nr. 1209.

1164 D. M. Davies. *Hysteresis in rubber*. Nature, Lond. **170**, 937, 1952, Nr. 4335. (29. Nov.) (Nottingham, Univ., Engng Dep.) Bei Wechselbeanspruchung durchläuft die Spannung als Funktion der Deformation eine Hysteresiskurve. Es werden zwei Maße für diese Hysteresis besprochen: percentage damping und resilience. Die erste Form ist, wenn mit konstanter Vorspannung gearbeitet wird, zu bevorzugen, da sie empfindlicher gegen Änderungen ist. Wenn die Spannung von 0 an gesteigert wird, sind beide Maße komplementär (ihre Summe ist gleich 1).

Fack.

1165 A. Charlesby and N. H. Hancock. *The effect of cross-linking on the elastic modulus of polythene*. Proc. roy. Soc. (A) **218**, 245—255, 1953, Nr. 1133. (25. Juni.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Polythene, das der Einwirkung energiereicher Neutronen- und Gammastrahlung im Atommeiler ausgesetzt wird, zeigt mit wachsender Bestrahlungsdosis zunehmende Vernetzung und abnehmende Kristallinität. Die Änderung seiner elastischen Eigenschaften wird an Hand des Elastizitätsmoduls über einen Temperaturbereich von 20 bis 200 °C und über einen Dosisbereich von 50 Einheiten verfolgt. Der Doseinheitsentspricht eine Einstrahlung von 10^{17} langsamen Neutronen je cm^2 zuzüglich eines unbestimmten Anteiles schneller Neutronen und Gammastrahlen.

Schreuer.

1166 L. H. Cragg, R. H. Sones and T. E. Dumitru. *Choice of solvent for the viscometric determination of molecular weights of high polymers*. J. Polym. Sci. **13**, 167—174, 1954, Nr. 68. (Febr.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Hamilton Coll., Dep. Chem.) Verff. zeigen, daß für die viskosimetrische Bestimmung des Molekulargewichtes eines biegsamen linearen Hochpolymeren die „schlechten“ Lösungsmittel (die bei der Temperatur, bei der α^2 nach der Theorie von FLOKY Null wird, „ideal“ sind) wesentliche Vorteile gegenüber den „guten“ Lösungsmitteln haben. 1. Es tritt die bei guten Lösungsmitteln oft störende Abhängigkeit der

Viskosität von der Schubspannung nicht, oder nur sehr wenig auf. 2. K und a in der Gleichung $[\eta] = K M^a$ sind über einen weiten Molekulargewichtsbereich konstant und a hat den Wert 0,5. 3. Die Extrapolation auf die Konzentration $c = 0$ ist bei sehr hohen Molekulargewichten leichter auszuführen. Nach Ansicht der Verf. überwiegen die Vorteile der „idealen“ Lösungsmittel, deren Nachteile (kleinere Viskositätszahlen, dadurch geringere Meßgenauigkeit bei niedrigen Molekulargewichten, größere Neigung zu Assoziationen, Schwierigkeit ein ideales Lösungsmittel in einem für die Messung bequemen Temperaturbereich zu finden).

Weber.

1167 E. Menzel und W. Stössel. *Diskontinuierliche Anlaufschichten auf Kupfer*. Naturwissenschaften **41**, 302—303, 1954, Nr. 13. (Juli.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) In einem Hochtemperaturmikroskop werden die Anfangsstadien der Oxydation von Cu an Einkristallen untersucht. Es wird durch Anwendung eines relativ kleinen O_2 -Druckes und einer relativ kleinen Temperatur nachgewiesen, daß die Oxydation von winzigen Keimen ausgeht, die sich in regelmäßiger Anordnung um die (113)-Pole der Cu-Einkristalle bilden. Elektroneninterferenz-aufnahmen zeigen, daß der übrige Teile der Cu-Oberfläche höchstens in einer monoatomaren Fremdschicht bedeckt sein kann, die überall einfallenden O_2 -Moleküle dort also entweder reflektiert oder aber, eingefangen, nicht ortsfest haften, sondern zu den Reaktionsstellen, den genannten Keimen, hinwandern.

H. Mayer.

1168 Karl Schultze. *Über das kapillare Paradoxon*. Kolloidzshr. **127**, 164—166, 1952, Nr. 2/3. (Juli.) (Hamburg, Hyg. Inst., Lehranst. Allg. Soziale Hyg., Kolloid-Lab.) Verf. erläutert die Punkte, die bei der Betrachtung des kapillaren Paradoxons des hydrostatischen Drucks beachtet werden müssen und kritisiert in diesem Zusammenhange die Darstellung des Phänomens durch v. EICHORN (Kolloidzshr. **112**, 147, 1949). Beim Paradoxon handelt es sich nicht um kapillaren Aufstieg, sondern um die maximale „Wasserkapazität“; die Flüssigkeit „hängt“ an der benetzten Fläche und nicht am Meniskus, wird also auch nicht von der Oberflächenspannung getragen.

Otto.

1169 R. Plank. *Die Oberflächenspannung der Freone*. Kältetechnik **6**, 58—59, 1954, Nr. 3. (März.) (Karlsruhe.) Zusammenstellung von Werten für Freon 11, 12, 13, 22, 113 und Methylchlorid, die aus dem Parachor berechnet wurden und mit Meßergebnissen gut übereinstimmen.

Bock.

1170 D. Tollenaar. *The rise of liquids into a wedge-shaped crevice*. Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 453—456, 1954, Nr. 5/6. (Amsterdam, T. N. O., Res. Inst. Graphic a. Allied Industr.) Verf. behandelt das Hochsteigen einer Flüssigkeit in einem keilförmigen Spalt (Wände des Spaltes senkrecht zur Flüssigkeitsoberfläche) besonders in Analogie zu den Verhältnissen bei porösen Medien. Es können die einzelnen Stellen des Spaltes nicht unabhängig von den Nachbarstellen betrachtet werden, denn es tritt ein Austausch von Flüssigkeit zwischen verschiedener Spaltweite auf. An einer Aufnahme, bei der das Hochsteigen eines Öles in einem Keilspalt, dessen Wandungen mit Wasser benetzt sind, gezeigt wird, ist zu erkennen, daß die anfänglich senkrecht hochsteigende Flüssigkeit in Richtung auf den engeren Teil des Spaltes hin umgelenkt wird.

Weber.

1171 D. Tollenaar. *Exchange of liquid between paper pores*. Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 457—458, 1954, Nr. 5/6. (Amsterdam, Inst. Graphic a. Allied Industr.) Verf. zeigt, daß eine von WEIJDEMA (Appl. sci. Res. Hague (A) **4**, 225, 1954) einer eigenen Formel gegenübergestellte Gleichung für den Austausch von Flüssigkeit zwischen Papierporen mit dieser praktisch identisch ist.

Weber.

1172 Joseph J. Jasper, E. Robert Kerr and Frederick Gregorich. *The orthobaric surface tensions and thermodynamic properties of the liquid surfaces of the n-alkanes, C_5 to C_{28} .* J. Amer. chem. Soc. **75**, 5252—5254, 1953, Nr. 21. (5. Nov.) (Detroit, Mich., Wayne Univ., Dep. Chem.) Mittels der Steighöhenmethode in Kapillaren werden in Tabellen Oberflächenspannungsmessungen für den Temperaturbereich 0°C bis 80°C angegeben. Die Apparatur, mit der die Oberflächenspannung auf 0,01 dyn/cm genau bestimmt werden kann, gestattet das Einfüllen von kleinen Flüssigkeitsmengen bis zu 12 ml. ohne daß die sehr reinen Substanzen mit der feuchten Luft in Berührung kommen (genaue Beschreibung der Apparatur in J. Amer. chem. Soc. **68**, 2142—2144, 1946). Die Messungen ergeben eine lineare Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung, wobei die Koeffizienten der linearen Gleichung $\gamma = a - bT$ mitgeteilt werden. Mit Hilfe der allgemeinen CLAPEYRONschen Gleichung für die Oberfläche $s = Q/T = -(\delta\gamma/\delta T) = b$ wird tabellarisch für den obigen Temperaturbereich die latente Oberflächenwärme Q angegeben. Mit wachsendem Molekulargewicht ergibt sich eine Abnahme der Oberflächenentropie s und eine Zunahme der Oberflächenenthalpie $h = \gamma + Q$. Wanninger.

1173 Joseph J. Jasper and E. Robert Kerr. *The orthobaric surface tensions and thermodynamic properties of the liquid surfaces of a series of l-alkenes, C_6 to C_{16} , and of n-decylcyclopentane, n-decylcyclohexane and n-decylbenzene.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2659—2661, 1954, Nr. 10. (20. Mai.) (Detroit, Mich., Wayne Univ., Dep. Chem.) Die begonnenen Oberflächenspannungsmessungen von Kohlenwasserstoffen (s. vorstehendes Ref.) werden fortgesetzt. Wanninger.

1174 W. Primak and L. A. Quarterman. *The surface tension of potassium.* J. phys. Chem. **58**, 1051—1052, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Mit der Tropfengewichtsmethode erhielten die Verf. für die Oberflächenspannung von flüssigem Kalium bei 110°C den Wert 95 [dyn/cm] (Unsicherheit: 10%), der gegenüber dem von QUINCKE (Poggendorff Ann. Phys. **135**, 621, 1868) angegebenen Wert viermal kleiner ist. Wanninger.

1175 L. E. J. Roberts. *The oxides of uranium. V. The chemisorption of oxygen on UO_2 and on UO_2-ThO_2 solid solutions.* J. Chem. Soc. 1954, S. 3332—3339, Okt. (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Sauerstoff wird bei -183° von frisch reduzierten UO_2 -Oberflächen sowie von Oberflächen der Mischkristalle UO_2-ThO_2 stark chemisorbiert, wenn die letztgenannten Flächen durch Reihen großer Stücke präpariert werden. Ein Sauerstoffatom reagiert mit einer einzigen U^{4+} -Stelle im ersten Verlauf der Chemisorption. Mindestens die Hälfte der U^{4+} -Ionen in der Oberflächenschicht reagieren mit Sauerstoff und nur etwa 30% der besetzten Stellen werden bei Hochtemperatur-Evakuieren frei. Hierin wird ein Beweis dafür gesehen, daß sich Th^{4+} -Ionen vorzugsweise in den Oberflächen einiger Mischkristallpräparate konzentrieren. (Übers. d. Zusammenfg.)

H. Ebert.

1176 R. Montarnal. *Contribution à la méthode de Barrett et Joyner de détermination des diamètres de pores à partir de l'isotherme d'adsorption à l'azote.* J. Phys. Radium **14**, 732—733, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Inst. Français Pétrole.) Die Bestimmung der Verteilungen der Porendurchmesser aus den Isothermen von Adsorption-Desorption beim Stickstoff ist klassischer Natur und mehrere Methoden der Berechnung erlauben die Verteilungskurve aus der Isothermen-Kurve herzuleiten. Die Methode von BARRETT und JOYNER ist die genaueste, und der Verf. zeigt einen theoretischen Weg, wie trotz Beibehaltung der Strenge der erwähnten Methode unter Einführung vier neuer Wertekolonnen, deren Berechnung leicht ist, eine Berechnungsvereinfachung erzielt werden kann. Riedhammer.

1177 J. T. Davies and Sir Eric Rideal. *The penetration of ions into charged films.* Suppl. J. Colloid Sci. 1, 1—8, 1954. (London, Univ., King's Coll., Dep. Phys. Chem.) Ausgehend von der Frage, ob bei der theoretischen Behandlung der Eigenschaften von Monoschichten in Grenzflächen erstere mathematisch als eine Ebene (GOUY-Theorie) oder aber als eine Schicht endlicher, wenn auch sehr geringer Dicke (DONNAN-Theorie) vorausgesetzt werden soll, werden eine Reihe von Eigenschaften solcher Monoschichten sehr langkettiger Ionen ($C_{18}H_{37}N(CH_3)_3^+$) experimentell bestimmt und zwar Oberflächenviskosität, Oberflächendipolmoment, Schub, ζ -Potential und Reaktionsgeschwindigkeiten. Der Vergleich der Meßergebnisse mit den Theorien zeigt auf, daß oberhalb einer bestimmten Salzkonzentration die Grundvoraussetzung dieser Theorien, nämlich daß eine solche geladene Monoschicht als eine gleichmäßig geladene, für Ionen entgegengesetzten Vorzeichens und undurchdringliche Ebene vorausgesetzt werden darf, nicht mehr zulässig ist.

H. Mayer.

1178 J. T. Davies. *Shapes of some macromolecules at interfaces.* Suppl. J. Colloid Sci. 1, 9—13, 1954. (London, Univ., King's Coll., Dep. Phys. Chem.) An Monoschichten verschiedener Makromoleküle, die durch Spreiten auf Wasser/Luft- oder Wasser/Öl-Grenzflächen erzeugt werden und selbst in diesen Substanzen unlöslich sind, wird der Schub als Funktion der Fläche je Molekül gemessen. Daraus kann dann auf Grund der von FLORY-HUGGINS entwickelten Gleichungen der Grad der Entfaltung der molekularen Ketten der Moleküle bestimmt werden, der in engem Zusammenhang mit der Biegsamkeit der Makromoleküle steht. Vergleich der mit Wasser als dem einen und verschiedenen anderen Substanzen als dem anderen die Grenzflächen bildenden Partner erzielten Ergebnisse ermöglicht es schließlich, die polaren und nichtpolaren Kräfte (H-Brücken, Salz-Brücken, VAN DER WAALS-Kräfte etc.) in ihrer die Biegsamkeit vermindernenden Wirkung voneinander zu trennen.

H. Mayer.

1179 P. L. Clegg. *The optical constants of thin metallic films deposited by evaporation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 774—781, 1952, Nr. 10 (Nr. 394 B). (1. Okt.) Berichtigung ebenda 66, 63, 1953, Nr. 1 (Nr. 397 B). (1. Jan.) (Southampton, Univ.) Die optischen Eigenschaften dünner aufgedampfter Filme aus Silber, Gold, Zinn und Indium sind untersucht worden. Beim Silberfilm sind die Einflüsse des Aufdampfverfahrens (Druck, Aufdampfgeschwindigkeit usw.) untersucht. Es wurde versucht, die Ergebnisse der Messungen mit der Theorie von MAXWELL GARNETT in Einklang zu bringen. Unter der Annahme, daß beim Aufdampfen zunächst Inseln zusammengelagerten Metalls entstehen, konnte eine qualitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment erzielt werden.

Korte.

1180 J. N. Hodgson. *The infra-red properties of some metallic films.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 593—602, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 B). (1. Sept.) (Reading, Berks., Univ., Dep. Phys.) An Aufdampfschichten aus Au, Ag, Cu, Zn, Sn und Al werden im Wellenlängenbereich von 1 bis 15 μ der Brechungsindex und der Extinktionskoeffizient gemessen. Die Methode benützt die Analyse von elliptisch polarisiertem Licht, das an den Metallschichten reflektiert in einem Infrarot-Spektrographen mit zwei Steinsalz-Prismen und einem Thermoelement aufgefangen wird. Die Meßgenauigkeit reicht nicht aus, um zwischen der klassischen Elektrophontheorie und späteren Modifikationen zu unterscheiden. Durch Vergleich der Meßwerte mit theoretischen Kurven konnten auch einige Informationen über die Bandstrukturen gewonnen werden.

German.

1181 Ja. N. Perschiz. *Über die Bedingungen der Bildung und Stabilität von an Elektroden haftenden Filmen in Dielektriken.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 181 bis

190, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Untersucht wurden die Bedingungen für Aufbau und Zerstörung von an Elektroden haftenden Filmen in Dielektriken in Abhängigkeit von dem Charakter der Wärmeumwandlung und der Wirkung des elektrischen Feldes. Eine Verbindung zwischen der Änderung der elektrischen Leitfähigkeit, die durch Beimengungen hervorgerufen wird, und der Änderung der Beschaffenheit der an Elektroden haftenden Filmen wird aufgezeigt und untersucht. (Zusammenf. d. Verf.)
Weidemann.

1182 Ernest Koenigsberg and Leon Findley. *Conductivity of thin films in a longitudinal magnetic field*. Phys. Rev. (2) 99, 615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Midwest Res. Inst.)

1183 R. L. Kelly. *A technique for the study of thin metallic films*. Phys. Rev. (2) 99, 615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Res. Inst.)
Schön.

1184 G. Pickroth und F. Spitzenberg. *Ultraschallvernebelung, ein neuer Weg zur Erzeugung von Aerosolen*. Naturwissenschaften 41, 209, 1954, Nr. 9. (Mai.) (Jena, Univ. Tuberkuloseklin.; Friedr.-Schiller-Univ., Tech.-Phys. Inst.) In einer kurzen Mitteilung wird über die Erzeugung von Aerosolen mit Ultraschall berichtet. Mit Hilfe eines leistungsfähigen Generators ließen sich große Nebelmengen (bis $2\text{ cm}^3/\text{min}$) großer Dichte (1 cm^3 Flüssigkeit in 6 Liter Luft) erzeugen. Das Tröpfchengrößenspektrum hatte eine geringe Breite, dessen Maximum bei $2,5\text{ }\mu\text{m}$ lag.
P. Rieckmann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

1185 *Some recent developments in electronic engineering*. Electron. Engng 26, 20—26, 1954, Nr. 311. (Jan.) Die wichtigsten Entwicklungen bei elektronischen Geräten während des letzten Jahres werden beschrieben. 1. Fernübertragung von Meßwerten aus Raketen für Versuche. Es werden zwei geeignete Systeme mit Impulsbetrieb beschrieben mit 23 bzw. 20 Kanälen. Genaue Konstruktions-einheiten auf der Sender- und Empfängerseite werden angegeben. 2. Radar- und Radio-Geräte für Navigationszwecke und meteorologische Messungen. Es wird die erste automatisch arbeitende Radarstation für Windgeschwindigkeit, Temperatur, Druck und Feuchtigkeit beschrieben. 3. Rechenmaschinen. Zuverlässigkeit und Vereinfachung sind verbessert worden. Die Einführung von Transistoren schreitet fort. 4. Elektromedizinische Geräte. Eine 8 MeV-Röntgenanlage und eine künstliche Herz- und Lungen-Anlage werden behandelt. 5. Industrielle Anwendungen. Die elektrischen Steuereinrichtungen einer großen Anlage zur Herstellung dünner Papiere bis zu 230 m/min werden beschrieben.
B. Krüger.

1186 R. Fieschi, S. R. de Groot, P. Mazur and J. Vlieger. *Thermodynamical theory of galvanomagnetic and thermomagnetic phenomena. II. Reciprocal relations for moving anisotropic mixtures*. Physica, 's Grav. 20, 245—258, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Univ., Inst. Theor. Naturk.) Die von DE GROOT und MAZUR (noch unveröffentlicht) vorgenommene Verallgemeinerung der ONSAGERSchen Theorie der Reziprozitätsrelationen für vektorielle und tensorielle Größen ermöglicht eine Berechnung der Reziprozitätsrelationen für die Wärmeleitung, die Diffusion (einschließlich der elektrischen Leitung), die gemischten thermischen und elektrischen Effekte und für die Viskosität anisotroper Mischungen aus elektrisch geladenen Komponenten im elektromagnetischen Feld. Nach einer Entwertung der makroskopischen Beziehungen wird ein Ausdruck für die totale Entropieerzeugung in einem energetisch abgeschlossenen System in Abhängigkeit von

Schwankungsgrößen thermodynamischer Zustandsvariablen abgeleitet. Mit Hilfe der Mittelwerte dieser Schwankungen und der mikroskopischen Zeitreversibilität ergeben sich aus den phänomenologischen Gleichungen, den Erhaltungssätzen und der Entropiebilanz Reziprozitätsbeziehungen für die phänomenologisch eingeführten Koeffizienten der genannten Tensoren. Lautz.

1187 R. Fieschi, S. R. de Groot and P. Mazur. *Thermodynamical theory of galvanomagnetic and thermomagnetic phenomena. III. Explicit expressions for the measurable effects in isotropic metals*. Physica, 's Grav. 20, 259—273, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Univ., Inst. theor. Naturk.) Die im Teil I dieser Untersuchungen abgeleiteten verallgemeinerten ONSAGERSchen Reziprozitätsrelationen beziehen sich auf die Koeffizienten der galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte an einem bestimmten Punkt des vorliegenden Systems. Bei der Messung werden die beobachteten Größen nur dann mit den in der Theorie behandelten Koeffizienten übereinstimmen, wenn alle thermoelektrischen Effekte ausgeschaltet sind. Für ein isotropes Metall wird dieser Einfluß explizit berechnet. Die Beziehungen der meßbaren Effekte untereinander lassen sich unter Berücksichtigung der thermoelektrischen Zusatzglieder quantitativ formulieren. Außer den gewöhnlichen transversalen Effekten werden auch Berechnungen für longitudinale Felder und die Beeinflussung des Peltier-Effektes durch ein Magnetfeld ausgeführt. Dabei ergibt sich eine verallgemeinerte zweite THOMSONsche Gleichung, deren Gültigkeitsbereich damit auf den Fall eines isotropen Metalls im Magnetfeld erweitert ist. Lautz.

1188 Harry Reese jr. *Design of vibrating capacitor electrometer*. Nucleonics 6, 1950, Nr. 3, S. 40—45 (März.) (Oak Ridge, Nat. Lab.) Zur Messung von Strömen bis zu 10^{-16} Amp wurde ein Gleichstromverstärker entwickelt, der vermöge eines Schwingungskondensators die am Eingangswiderstand ($10^{10} \Omega$) erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung umwandelt. Der Kondensator schwingt mit 60 Hz und liegt von seiner Eigenfrequenz (80 Hz) soweit entfernt, daß kleine Änderungen der erregenden Schwingung nur kleine Änderungen in der Phase zur Folge haben. Phasenstabilität ist deshalb wichtig, weil der Zweiphasenmotor, der von dem in den Schwingkondensator erzeugten Wechselstrom, verstärkt über Vorverstärker und Verstärker, getrieben wird, von der Phase in den beiden Winkelungen abhängt. Der Motor setzt den Kontakt eines Potentiometers solange in Bewegung, bis eine Gegenspannung die am Eingangswiderstand erzeugte Spannungsdifferenz aufgehoben hat. Ist das der Fall, so wird kein Signal mehr erzeugt, den Motor zu betreiben. Gleichzeitig bewegt der Motor eine Registriereinrichtung. Christiansen.

1189 A. C. Gordon-Smith. *A milliwattmeter for centimetre wavelengths*. Proc. Inst. elect. Engrs (B) 102, 685—686, 1955, Nr. 5. (Sept.) (Dep. Sci. a. Industr. Res., Radio Res. Stat.) Das Milliwattmeter beruht auf dem Prinzip des von FLEMING beschriebenen Differential-Luftthermometers und vergleicht die Wärmewirkung der Hochfrequenzenergie mit der eines Gleichstroms. Das Instrument besteht aus zwei 1 cm langen Glaszellen, die in einen Hohlleiter eingebaut und durch ein Kapillarrohr von 30 cm Länge und 0,5 mm Durchmesser miteinander verbunden sind. In jeder Glaszelle befinden sich je zwei nach hinten zugespitzt verlaufende Pappstreifen, die mit einer Kohleschicht überzogen sind. Der Streifen der einen Zelle wird mit den Polen einer Gleichstromquelle verbunden, während der andere durch die Hochfrequenzenergie erwärmt wird. Gleiche Erwärmung wird als Kriterium für gleiche Energiebeträge angesehen. Da gleiche Temperaturerhöhung in den völlig äquivalent gebauten Zellen gleiche Drucksteigerung bewirkt, bleibt die Lage eines Öltröpfchens, das sich im kapillaren Verbindungsstück zwischen den beiden Zellen befindet, im Gleichgewicht stationär. Die Gleich-

stromleistung wird dann abgelesen. Mit diesem Instrument können Hochfrequenzleistungen von 10–100 mW im Mikrowellenbereich direkt gemessen werden. (Das beschriebene Gerät wurde für eine Wellenlänge von 3 cm gebaut.) Vergleichsmessungen mit Thermistoren, die mit Hilfe eines Wasserkalorimeters geeicht waren, ergaben eine Übereinstimmung um $\pm 2\%$. Bayer.

1190 D. Edmundson. *Electrical and magnetic measurements in an electrical engineering factory.* Proc. Instn elect. Engrs (B), **102**, 427–441, 1955, Nr. 4. (Juli.) Es werden eine Anzahl neuer magnetischer Meßmethoden kurz beschrieben, bei denen der Meßverstärker und der mechanische Meßgleichrichter weitgehend Verwendung finden. Für die Messung kleiner Leistungen, bei denen der Leistungsverbrauch der Meßinstrumente das Ergebnis ungenau werden läßt, wird der Wattmeterverstärker, bei dem die Leistung der Instrumente vernachlässigbar klein wird, mit Vorteil angewandt. Beispiele für genaue Frequenzmessungen und Messungen von Schlupf-Frequenzen mit dem mechanischen Gleichrichter werden angeführt. Eine Anordnung zur Verlustmessung ganzer Trafoblechtafeln wird beschrieben. Desgleichen wird eine neue Ausführung eines Permeabilitäts-Meßgerätes und eine Dielektrizitätsmeßanordnung wiedergegeben.

Ochsenfeld.

1191 B. Decaux. *Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires. Récentes décisions du Comité Consultatif International des Radiocommunications (Londres 1953).* Ann. franç. Chronom. (2) (24. Jahrg.) **8**, 99–103, 1954, Nr. 2. Auf die bestehenden Emissionen von Normalfrequenzen des Senders WWV, USA, und der drei Wellen MSF, England, wird hingewiesen. Mehr und mehr werden auch die Zeitzeichen neuerer Art benutzt. Diese bestehen aus fünf Wellen einer 1 kHz-Modulation von 5 msec Dauer zur Sekundenmarkierung. Die Sendepläne von sechs Stationen werden mitgeteilt. Maßnahmen gegen starke Empfangsstörungen werden besprochen, ebenso Fragen der gegenseitigen Programmabstimmung. Für Europa ist MSF grundsätzlich gut zu empfangen. Auf die CCIR-Berichte wird hingewiesen.

Adelsberger.

1192 Bonnet. *Mesures précises de fréquences entre 22000 et 37000 MHz.* Onde élect. **33**, 259–269, 1953, Nr. 315. (Juni.) (Comp. Franc. Thomson-Houston, Cent. Rech. Phys.) In einer Übersicht werden die theoretischen Voraussetzungen zur Entwicklung von Hohlleiter-Absorptionswellenmesser gegeben, die auf der H_{01n} -Welle angeregt werden. Die genaue Eichung erfolgt mit quarzharmonischen und mit molekularen Absorptionslinien verschiedener Gase. Die erreichte Genauigkeit beträgt ± 3 MHz und wird praktisch nicht durch Temperaturschwankungen beeinflusst.

Busch.

1193 Hans Wilde. *Die Vorteile der Gegeninduktivitätsmeßbrücke bei ferromagnetischen Messungen.* Arch. elektr. Übertr. **6**, 354–360, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentechn.) Bei der Durchführung ferromagnetischer Messungen mit der Wechselstrombrücke versieht man zweckmäßiger den Probekern mit zwei Wicklungen und mißt deren Gegeninduktivität. Dabei geht der Wicklungswiderstand nicht in das Meßergebnis ein, was besonders bei Messungen mit tiefen Frequenzen von Vorteil ist. Außerdem läßt sich bei der Gegeninduktivitätsmeßbrücke Generator und Nullverstärker auf gleiches Potential legen. Der Abgleich geschieht ausschließlich mit Kondensatoren. Dadurch ist eine Abschirmung der Brücke sehr einfach. Die Brücke ist deswegen besonders auch für hohe Frequenzen geeignet. Zur Vermeidung von magnetischer Streuung wird der Kern mit einem Koaxialkabel bewickelt. Der Außenleiter bildet die Primärwicklung, der Innenleiter die Sekundärwicklung. Der Außendurchmesser

dieses Spezialkabels beträgt 0,6 mm. Der Einfluß der Kabelkapazität und des Fehlwinkels der Brückennormalien wird berechnet und diskutiert. Bei Verwendung ein- und desselben Koaxialkabels reicht der Frequenzbereich der Brücke von 1 Hz bis 10 MHz. v. Harlem.

1194 A. Pacault, A. Vankerekhoven, J. Hoarau et J. Jousset-Dubien. *Appareil pour la mesure des susceptibilités magnétiques. Pendule de translation du type Weiss-Foex-Forrer.* J. Chim. phys. **49**, 470—473, 1952, Nr. 9. (Sept.) Es wird der Aufbau einer Waage nach WEISS-FORRER-FOEX zur Messung der magnetischen Suszeptibilität schwach diamagnetischer Stoffe ($\chi = -0,5 \cdot 10^{-6}$) beschrieben. Die Meßgenauigkeit beträgt 1% bei Verwendung von 1 dg, 1/100 bei Verwendung von einigen dg. v. Harlem.

1195 B. G. Cragg. *An electronic magnetometer.* J. sci. Instrum. **32**, 385—386, 1955, Nr. 10. (Okt.) (London, Univ. Coll., Dep. Anatomy.) Die beschriebene Anordnung enthält eine Miniatur-Kathodenstrahlröhre, deren Strahl durch das zu messende Feld abgelenkt wird. Die Intensität des dabei einen Schirm verlassenden Lichtfleckes wird über einen Multiplier gemessen und mittels eines Verstärkers eine proportionale Kompensationsspannung an elektrostatischen Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre erzeugt, welche den Lichtfleck zurückführt. Diese Spannung wird gleichzeitig zur Anzeige der magnetischen Feldstärke benutzt. Hauptvorteile sind der Frequenzbereich von 0—10 kHz des zu messenden Feldes bei einer Genauigkeit von 1% und Meßbereich von 10^{-4} Oerstedt bis etwa 10 Oerstedt; Nachteile sind Fehler bei inhomogenem Feld (Durchmesser der Röhre 3 cm) und der Aufwand an Verstärkerrohren und stabilisierten Spannungen. Schaltung und Messungen werden angegeben. Bei speziellerem Aufbau scheint das System noch entwicklungsfähig zu sein. Albach.

1196 A. I. Drokín. *Ein neues Kontrollverfahren für die Kompensation des Erdmagnetfeldes bei Untersuchungen mit einem vertikalen astatischen Magnetometer.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 199—200, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wird ein Kontrollverfahren für die erforderliche Stromstärke in den Spulen angegeben, das die Vertikalkomponente des Erdmagnetfeldes und anderer unbekannter Nebenfelder kompensiert. (Zusammenf. d. Verf.) Weidemann.

1197 G. C. Robinson. *An investigation on aluminium electrolytic capacitors and the development of a new type of aluminium oxide capacitor.* Tech. Rep. Brit. elect. Res. Ass. L/T 305, 1954. Verf. berichtet über Untersuchungen an einer großen Zahl kommerzieller Elektrolytkondensatoren mit Aluminiumelektroden. Es sollte festgestellt werden, inwieweit sich der Temperatur-Arbeitsbereich derartiger Kondensatoren nach oben und unten erweitern läßt, bzw. welche konstruktiven Maßnahmen in dieser Hinsicht Erfolg versprechen. Unter verschiedenen Bedingungen wurden mit den Meßobjekten Alterungsversuche durchgeführt und dabei von Zeit zu Zeit die Veränderung des Reststromes, der Kapazität, des Verlustfaktors und des Kondensatorgewichtes gemessen sowie die Art der auftretenden Schäden registriert. Aus den so gewonnenen Ergebnissen und einigen Versuchen mit Wasserstoff bindenden Zusätzen ergeben sich gewisse Verbesserungsmöglichkeiten für Elektrolytkondensatoren. Eine anschließende Betrachtung des Formierungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Spannung, Temperatur und Anodisierungsdauer auf die Oxydschichtdicke vermittelt weitere Erkenntnisse. Schließlich wird über einen neuen elektrolytlosen Aluminiumkondensator mit geschichtetem Oxyd-Alraldit-Dielektrikum gesprochen, der in mancher Beziehung dem Elektrolytkondensator überlegen ist. Seine Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Wießner.

1198 **R. Wozniak.** *Die Regenerierung von Ölkabeln für hohe Spannungen (60 und 110 kV).* Elektrotechnik, Berl. **8**, 270—271, 1954, Nr. 7. (Juli.)

H.-J. Schrader.

1199 **J. E. Thwaites.** *Quartz vibrators for audio frequencies.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **99**, 158—159, 1952, Nr. 59. (Mai.) Dasselbe (IV) **99**, 83—91, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Post Off. Engng. Dep., Radio Exp. a. Developm. Branch.) Tonfrequenzquarzstäbe und -ringe als Biegungsschwinger werden besonders in zwei verschiedenen Typen beschrieben und behandelt. Ein geeigneter X-Schnitt-Stab und ein Z-Schnitt-Ring, der als U-förmiger Stab mit breiten Schwingungsknoten anzusehen ist, haben besondere Vorteile, die in Kurven beschrieben werden. Anregungselektroden, Schwingkreise und Ersatzschaltungen werden mitgeteilt.

Adelsberger.

1200 **Georges Masson.** *Dispositif amplificateur de temps.* Ann. franç. Chronom. (2) **8**, 59—63, 1954, (24. Jahrgang.) 1. Trimester. (Etabl. Ed. Belin.) Periodische Erscheinungen beliebiger Art können durch Impulse übertragen werden. Um den Verlauf der Erscheinungsfolge untersuchen und beurteilen zu können, hat es sich als sehr zweckmäßig erwiesen, die Grundimpulse im Verhältnis zu den Vergleichsimpulsen zu verstärken. Das behandelte Zeitverstärkergerät empfängt die Grundimpulse und gibt sie nach einer veränderlichen Zeitspanne ab. Besteht zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen der Reihe gegenüber der theoretischen Soll-Zeitspanne eine Differenz von 0,001 sec, so werden diese zwei Impulse nach Durchgang durch den Zeitverstärker in einem Zeitabstand von $50 \cdot 0,001$ sec dem beschriebenen Gerät entnommen.

W. Keil.

1201 **Gerald Weiss.** *Trouble shooting — an advance by proper wiring design.* Control Engng 1954, S. 49—54, Sept. Der Verf. erläutert an mehreren Beispielen die Fehlermöglichkeiten in elektrischen Schaltungen infolge ungeeigneter Anordnung und Verdrahtung der Schaltelemente. Es werden einige für die Niederfrequenz-Technik allgemein gültige Ratschläge für Konstruktion, Aufbau, Erdung, Abschirmung und Verdrehung erteilt.

H. Dreier.

1202 **Frantisek Vicena.** *On the connection between the coercive force of a ferromagnetic and internal stress.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 419—438, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Phys. Inst.) Nach der gegenwärtigen Theorie der Koerzitivkraft wird die Bewegung von BLOCH-Wänden in äußeren Magnetfeldern insofern durch Fehlstellen beeinflusst, als sich entweder örtliche Unterschiede der Oberflächenspannungen der Wände oder Änderungen der magnetostatischen Energie innerer magnetischer Ladungen bei der Bewegung der Wände ergeben. Als Fehlstellen werden heterogene nicht ferromagnetische Einschlüsse oder unregelmäßig verteilte innere Spannungen betrachtet. Verf. behandelt außer den bisher schon berücksichtigten Oberflächenspannungen auch den Einfluß der gegen die BLOCH-Wand gerichteten inneren Spannungen sowie der Größe und der Verteilung der Spannungen auf die Koerzitivkraft. Es wird ein vereinfachtes Modell der Spannungsverteilung zugrunde gelegt, wie es ähnlich bereits NÉEL verwendete. Folgende Schlußfolgerungen ergeben sich: 1. Im Gegensatz zu NÉELS Theorie wird der Mechanismus der Oberflächenspannung bei Eisen als bestimmend für die Koerzitivkraft angesehen; bei Nickel ebenfalls, wenn die Bereiche homogener Spannungen kleiner als die Dicke der BLOCH-Wände sind. 2. Die resultierende, durch innere Spannungen erzeugte Koerzitivkraft hängt vom Streuungsgrad dieser Spannungen ab. Spannungsbereiche mit einer linearen Ausdehnung von der Dicke der BLOCH-Wände haben den größten Einfluß auf die Koerzitivkraft. 3. Durch Einsetzen in den Ausdruck für die Koerzitivkraft von Eisen und Nickel folgt, daß eine innere Spannung

von 30 kg/mm² zur richtigen Größenordnung der Koerzitivkraft führt (Fe: 1 Oe, Ni: 10 Oe). 4. Eine Abschätzung der Größenordnung der durch Magnetostriktion verursachten Koerzitivkraft ergibt an Hand des Modells der inneren Spannungen für Fe 0,01 Oe und für Ni 0,2 Oe. Vieth.

1203 Joseph Callaway. *Ferromagnetism of iron*. Phys. Rev. (2) **99**, 627, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Miami.) Schön.

1204 Richard Feldtkeller und Günther Sorger. *Magnetische Nachwirkungen der Anfangspermeabilität und der Barkhausensprünge*. Arch. elektr. Übertr. **7**, 79—87, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentechn.) Auf Grund der zahlreichen, von den Verff. durchgeführten Versuche, kann man bei den ferromagnetischen Relaxationserscheinungen drei verschiedene Nachwirkungsarten unterscheiden: die JORDAN-, die RICHTER- und die EWING-Nachwirkung, die die Desakkommodation und das Kriechen der ferromagnetischen Eigenschaften umfaßt. Die JORDAN- und die RICHTER-Nachwirkung sind Nachwirkungen der Anfangspermeabilität, die EWING-Nachwirkung ist Nachwirkung der BARKHAUSEN-Sprünge. Die RICHTER-Nachwirkung und die EWING-Nachwirkung beruhen auf der Diffusion von gelösten Fremdatomen. v. Harlem.

1205 E. W. Gorter. *Ionic distribution deduced from the g-factor of a ferrimagnetic spinel: Ti⁴⁺ in fourfold co-ordination*. Nature, Lond, **173**, 123—124, 1954, Nr. 4394. (16. Jan.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips Gloeilampenfab.) Die Verteilung der Metallionen in der tetraedrischen (A-) und der oktaedrischen (B-)Lage (site) in Oxyden mit Spinellstruktur läßt sich oft mit Röntgenstrahlen nicht genau bestimmen, weil die Ionen in ihrer Streuwirkung nur wenig voneinander verschieden sind. Bei ferrimagnetischen Spinellen, die nur zwei verschiedene Metalle enthalten, läßt sich die Ionenverteilung unter gewissen Annahmen aus der Sättigungsmagnetisierung bei 0°K bestimmen, wenn die g-Faktoren bekannt sind. Enthält das Spinell jedoch drei Sorten von Metallionen, so ist ein effektiver g-Faktor zu berücksichtigen, den man durch Absorptionsmessungen mit Mikrowellen gewinnen kann. Mit Hilfe der angegebenen Formeln wird gezeigt, daß sich auf Grund der Experimente in dem Spinell Ni^{II}_{1,5} Fe^{III} Ti^{IV}_{0,5} O₄ Ionen des Ti⁴⁺ mit der Koordinationszahl 4 in der tetraedrischen Lage befinden müssen, was man vorher nicht erwartete. Reich.

1206 Erich Lutze. *Anomale paramagnetische Resonanzdispersion und -absorption in Kristallpulvern*. Naturwissenschaften **41**, 279—280, 1954, Nr. 12. (Juni.) (München, T. H., Phys. Inst.) Verf. berichtet über Messungen der anomalen paramagnetischen Resonanzdispersion- und -absorption an CuSO₄·5H₂O, FeF₃·4,5H₂O und MnSO₄·4H₂O in Pulverform bei einer Frequenz von 9213,5 MHz. Die Substanzen befanden sich in einem zylindrischen Hohlraum, der durch die Frequenz ν_0 angeregt wird. Senkrecht zur Richtung des hochfrequenten Magnetfeldes wirkte ein statisches Magnetfeld, es wurden die Absorptionskurven gemessen. Mit der Methode läßt sich jedem Wert des Magnetfeldes eine bestimmte LARMOR-Frequenz zuordnen. v. Harlem.

1207 H. Kainer, D. Bijl and A. C. Rose-Innes. *Paramagnetic resonance in some molecular compounds; a new class of biradicals*. Naturwissenschaften **41**, 303—304, 1954, Nr. 13. (Juli.) (Oxford, Dyson Perrins Lab.; Clarendon Lab.) Verf. untersuchten die paramagnetische Resonanz von 1:1 molekularen Verbindungen, die im wesentlichen ionische Verbindungen (A-D⁺) darstellen. Da Verbindungen, die diese Bedingungen erfüllen, mit Biradikalen (z. B. Porphyridin) vergleichbar sind, wird für sie der Name biradikale molekulare Verbindungen vorgeschlagen.

Die geforderten Verbindungen liegen vor in den von W. SCHLENK (Liebigs Annalen **368**, 281, 1909) gefundenen Verbindungen, welche aus aromatischen Diaminen und Quinonen bestehen. Es ergab sich, daß, wie theoretisch vermutet, mehrere dieser Verbindungen paramagnetisch sind, was anzeigt, daß der ionische Zustand der tiefstliegende ist.
v. Harlem.

1208 B. R. McGarvey and H. S. Gutowsky. *Nuclear magnetic resonance in metals. II. Temperature dependence of the resonance shifts.* J. chem. Phys. **21**, 2114—2119, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Kernresonanzverschiebung in Metallen wurde an Lithium, Natrium, Rubidium, Cäsium und Gallium untersucht. Die Resonanzverschiebung beträgt in einem Temperaturgebiet von 200°, unter Einschluß des Schmelzpunktes, nicht mehr als 5–6%. Für Natrium steht die Resonanzverschiebung in unmittelbarer Verbindung mit der Volumenabhängigkeit, wie theoretisch für die magnetische Massenssuszeptibilität, hervorgerufen durch die Leitungselektronen, vorausgesagt. Bei den anderen Metallen treten Effekte auf, die augenscheinlich mit der Volumenabhängigkeit der Wellenfunktionen für die Elektronen an der Spitze des Leitungsbandes zusammenhängen. Verff. berichten ferner über die Resonanzverschiebung bei Zimmertemperatur von Sn^{117} und Sn^{119} und die Temperaturabhängigkeit der Linienbreite des Rb^{87} . Die Resonanzverschiebung von Zinn beträgt $0,705 \cdot 10^{-2}$. Die Berechnung der Aktivierungsenergien für Selbstdiffusion aus der Temperaturabhängigkeit der Linienbreiten wird diskutiert.
v. Harlem.

1209 H. S. Gutowsky and L. H. Meyer. *The proton magnetic resonance in natural rubber.* J. chem. Phys. **21**, 2122—2126, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Verff. untersuchten die magnetische Protonenresonanz von natürlichem Gummi im Temperaturgebiet: Zimmertemperatur bis zur Temperatur des flüssigen Stickstoffes. In zwei Temperaturgebieten tritt eine Änderung der Absorptionslinienbreite auf. Mit steigender Temperatur beginnt die erste Änderung der Linienbreite bei etwa 155°K. Sie wird von den Verff. dem Einsatz der Rotation der CH_3 -Gruppe zugeordnet. Die zweite Änderung (Übergang zu einer engen Linie) beginnt bei etwa 225°K und wird dem Einsatz einer segmentalen Bewegung zugeordnet. Diese letztere Änderung fällt zusammen mit Umwandlungen zweiter Art, die bei verschiedenen physikalischen Eigenschaften beobachtet wird und eine direkte Bestätigung für die Ursache der Umwandlung ergibt. Es wurden Proben untersucht, die 30, 60 und 90 min vulkanisiert wurden, es ergab sich, daß Vulkanisierung bei tieferen Temperaturen einen größeren Einfluß auf die Änderung der Linienbreite hat als bei höheren Temperaturen. Der beobachtete größere Effekt der Vulkanisierung auf die Bewegung der CH_3 -Gruppen als auf die segmentalen Bewegungen läßt vermuten, daß Vernetzung nicht der primäre Effekt der Vulkanisation ist. Um 70% gereckter Gummi hat die gleiche Resonanzabsorption wie ungereckter.
v. Harlem.

1210 A. Saika and C. P. Slichter. *A note on the fluorine resonance shifts.* J. chem. Phys. **22**, 26—28, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ.) Es wird eine theoretische Analyse der magnetischen Resonanzverschiebung von Fluor in Molekülen gegeben. Es wird gezeigt, daß der große Unterschied der Verschiebungen zwischen den verschiedenen Fluorverbindungen hervorgerufen wird durch die Effekte der Bindung des magnetischen Feldes zum Kern, hervorgerufen durch die Bahnbewegung der Elektronen in den unaufgefüllten Valenzschalen. Die einfache Abhängigkeit vom ionischen Charakter der Bindung wird ebenfalls erklärt. Die chemische Verschiebung zwischen F_2 und HF wird zu $14 \cdot 10^{-4}$ berechnet, der experimentelle Wert beträgt $6,3 \cdot 10^{-4}$.
v. Harlem.

1211 C. M. Deeley, P. Lewis and R. E. Richards. *Proton magnetic resonance spectra of hydrazine salts. II. Line width transitions.* Trans. Faraday Soc. **50**, 556 bis 560, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Linienbreiten und zweite Momente der magnetischen Protonenresonanz von Hydrazinsulfat ($\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$) wurden im Temperaturgebiet von 90° bis 343°K bestimmt. Eine Umwandlung der Linienbreite tritt in der Nähe von 150°K auf. Sie wird erklärt auf Grund einer Reorientierung der $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$ -Ionen um die N-N-Achse, mit einer Potentialschwelle von etwa 3–4 kcal/mol. Ferner wurden noch die Linienbreiten und zweiten Momente von $\text{N}_2\text{H}_6\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{N}_2\text{H}_6(\text{NO}_3)_2$, $\text{N}_2\text{H}_6\text{F}_2$, $\text{N}_2\text{H}_6\text{Cl}_2$, $(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{C}_2\text{O}_4$ und $(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$ bei 90°K und Zimmertemperatur gemessen. Die Salze, bei denen starke Wasserstoffbindung auftritt, zeigen eine Umwandlung der Linienbreite oberhalb 90°K . $\text{N}_2\text{H}_6\text{Cl}_2$ scheint jedoch bei 90°K ein weniger starres Kristallgitter zu besitzen als die anderen Salze. v. Harlem.

1212 C. M. Deeley and R. E. Richards. *The position of the hydrogen atom in a hydrogen bond from nuclear magnetic resonance spectra of hydrazine fluoride.* Trans. Faraday Soc. **50**, 560–565, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Verff. bestimmten die magnetischen Resonanzspektren der Protonen und der Fluorkerne in Hydrazinfluorid ($\text{N}_2\text{H}_6\text{F}_2$) bei 90°K und 20°K . Das zweite Moment der Absorptionsspektren beträgt $47,6 \pm 1,5$ Gauß² für die Wasserstoffresonanz und $40,0 \pm 1,3$ Gauß² für die Fluorresonanz. Diese Werte wurden benutzt, um die N-H- und H...F-Abstände in dem Kristall zu berechnen. Der N-H-Abstand beträgt $1,075 \pm 0,02$ Å ($1,03$ Å im Ammoniumchlorid), die Differenz in den N-H-Bindungslängen wird einer sehr starken N-H...F-Wasserstoffbindung in Hydrazinfluorid zugeschrieben. Der F...H-Abstand wurde zu $1,542 \pm 0,01$ Å bestimmt, unter Benutzung der bestimmten N-H-Bindungslänge ergibt sich daraus ein N-F-Abstand von $2,62 \pm 0,03$ Å, während Röntgenuntersuchungen den Wert $2,62 \pm 0,02$ Å ergaben. v. Harlem.

1213 Joseph E. Geusic and Dudley Williams. *Hyperfine structure in the paramagnetic resonances in solutions of manganous salts.* Phys. Rev. (2) **99**, 612, 1955, Nr. 2. 15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.)

1214 William B. Ard jr. and Walter Gordy. *Paramagnetic resonance of irradiated hydrogen sulfide and hydrazine chloride at liquid air temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 612, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.)

1215 T. Kjeldaas jr. and W. Kohn. *Interpretation of the Knight shift in metallic sodium.* Phys. Rev. (2) **99**, 622, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.; Carnegie Inst. Technol.)

1216 E. P. Gross. *Theory of magnetic resonance saturation.* Phys. Rev. (2) **99**, 622–623, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Schön.

1217 Stéphane Hénin et Eugène le Borgne. *Causes des propriétés magnétiques de certains sels.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 736–738, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Verff. bestimmten die magnetischen Eigenschaften verschiedener französischer Erdarten vor und nach Entzug des darin enthaltenen Eisens. Die möglichen Ursachen für die Größe der magnetischen Suszeptibilität werden kurz diskutiert. v. Harlem.

1218 E. D. Bergmann, J. Hoarau, A. Pacault, Mme A. Pullman et B. Pullman. *Recherches expérimentales et théoriques sur l'anisotropie diamagnétique des composés aromatiques non-benzénoides et des systèmes quinoniques.* J. Chim. phys. **49**, 474 bis 480, 1952, Nr. 9. (Sept.) Nach einer Analyse der verschiedenen Definitionen der

diamagnetischen Anisotropie werden die theoretischen und experimentell bestimmten Werte der Anisotropie von rd. 40 aromatischen Verbindungen miteinander verglichen. In sehr guter Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen betragen die Verhältnisse der Anisotropie für die Fulven- und Chinodimethankerne etwa $\frac{1}{4}$. Die experimentell gefundenen Werte für die Heptafulven- oder Heptafulvalenderivate, die deutlich von den theoretisch berechneten Werten abweichen, bestätigen eine früher gemachte Bemerkung (begründet auf Untersuchungen der Absorptionsspektren), daß der heptagonal konjugierte Kern nicht eben ist. Die Abweichung zwischen dem theoretischen und experimentellen Wert der Anisotropie des Acenaphthylens bestätigt, daß die Konjugation zwischen der Äthylenbindung und dem Naphthalenkern hier teilweise gebrochen ist. Die teilweise Nicht-Ebenheit des Dibiphenyläthylens hat keinen merkbaren Einfluß auf die Größe seiner Anisotropie. Obwohl die Anisotropie der nicht-benzonoiden aromatischen Ringe im allgemeinen kleiner ist als die Anisotropie der isomeren benzonoiden Ringe, ist diese Regel nicht allgemeingültig, die Anisotropie des Azylens ist größer als die des Naphthalens. Es besteht also keine einfache Beziehung zwischen der diamagnetischen Anisotropie und der Resonanzenergie der konjugierten Moleküle. In einigen wenigen Fällen, wie z. B. beim Parabenzo Chinon, sind Theorie und Experiment in Übereinstimmung und ergeben, daß die Verschiebung der beweglichen Elektronen hier eine Abnahme des Diamagnetismus bewirkt an Stelle der üblichen Zunahme. Der Versuch bestätigt ferner den speziellen Charakter des Pentalenkerns. v. Harlem.

1219 M. Mayot, G. Berthier et B. Pullman. *Compléments sur le calcul du diamagnétisme des composés aromatiques*. J. Chim. phys. **50**, 176–182. 1953, Nr. 3. (März.) Verff. geben ein vereinfachtes Verfahren, die diamagnetische Anisotropie aromatischer Verbindungen zu berechnen. Es werden ferner einige allgemeine Theoreme über den Wert der Anisotropie in verschiedenen Kohlenwasserstoffgruppen dargestellt. v. Harlem.

1220 A. H. Cooke, S. Whitley and W. P. Wolf. *Demagnetization experiments on cerium ethyl sulphate*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 415–421, 1955, Nr. 7 (Nr. 427B). (1. Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Unterhalb 1°K zeigt Cerium-Äthyl-Sulfat eine hohe Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität. Die molare CURIE-Konstante ist parallel zur Kristallachse 1,35 und senkrecht dazu kleiner als 0,01. Die magnetische Suszeptibilität zeigt bei tiefen Temperaturen ein Maximum in Richtung der Kristallachse. Die große spezifische Wärme kann der magnetischen Dipol-Wechselwirkung nicht allein zugeschrieben werden. Es wird gezeigt, daß nach Abmagnetisierung bei tiefen Temperaturen es möglich ist, ein magnetisches Feld in Richtung der niedrigen Suszeptibilität wieder einzuschalten, ohne daß dadurch die Temperatur wesentlich erhöht wird, so daß magnetische Messungen unterhalb von 1°K gemacht werden können. Ochsenfeld.

1221 L. F. Bates and N. P. R. Sherry. *The direct separation of the reversible and irreversible components of the magnetothermal effect*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 642–648, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Magnetisierungsänderungen sind mit Erwärmung bzw. Abkühlung verbunden. Mit einer neuartigen Methode werden die reversiblen und irreversiblen Komponenten des magnetothermischen Effektes erstmalig getrennt gemessen. Sie besteht darin, daß die gesamte Erwärmung bei einer Felderhöhung um ΔH als Summe der reversiblen und irreversiblen Erwärmung angesehen wird, dagegen die Abkühlung bei Verminderung des Feldes um dasselbe ΔH nur den reversiblen Vorgängen zugeschrieben wird (Analogie zur reversiblen Permeabilität). An einer Co-Probe werden die Messungen durchgeführt. Sie bestätigen im allgemeinen die Theorie des magnetothermischen Effektes. Ochsenfeld.

1222 H. Koppe. *Das Umkehrungsproblem in der verallgemeinerten Elektrodynamik.* Z. Naturf. **10a**, 505—508, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) In der verallgemeinerten Elektrodynamik wird das statische Potential einer ruhenden Ladung durch $A_4(r^2) = \int f(t^2 - r^2) dt$ gegeben. ($f = e \cdot \delta$ gibt das COULOMB-Potential.) Verf. befaßt sich mit dem Problem, zu gegebenem A_4 die Funktion f zu bestimmen. Ohne zusätzliche Forderung ist die Lösung nicht eindeutig. Als eindeutig machende Bedingung führt Verf. die Kausalitätsforderung ein. Allerdings wird die Mannigfaltigkeit der zulässigen Potentiale A_4 eingeschränkt. Grawert.

1223 A. Nisbet. *Hertzian electromagnetic potentials and associated gauge transformations.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 250—263, 1955, Nr. 1185. (22. Aug.) (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Ein bekannter Vorgang zur Lösung spezieller elektromagnetischer Probleme geht von dem Ansatz HERTZscher Potentiale aus. Verf. gibt eine allgemeine Theorie dieses Verfahrens, die auch Felder in polarisierbarer Materie erfaßt. Er befaßt sich insbesondere mit der Nicht-Eindeutigkeit der Potentiale und beschreibt diese mit Hilfe von Eichtransformationen. Grawert.

1224 R. B. Dingle. *The reflectivity of metals in the infra-red.* Physica, 's Grav. **18**, 985—988, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Delft, Tech. Hogeschool, Lab. Tech. Phys.) Die Absorption der Ultrarotstrahlung in Metallen ist beträchtlich größer, als die Theorie des anomalen Skireffekts nach REUTER und SONDHEIMER (Proc. roy. Soc. (A) **195**, 336, 1948) erwarten läßt, wenn eine spiegelnde Reflexion der Elektronen an der Metalloberfläche angenommen wird. Ein großer Teil dieser Widersprüche kann nicht durch die Anwesenheit amorpher Oberflächenschichten mit abnorm hohem Widerstand erklärt werden. Unter der Voraussetzung, daß die Elektronen an der Oberfläche des Metalls diffus reflektiert werden, führen die Rechnungen zu Ergebnissen, die der Größenordnung nach mit den Beobachtungen übereinstimmen. Tingwaldt.

1225 Emil Antoneik. *A new formulation of the method of nearly free electrons.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 439—452, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. engl. m. russ. Zsg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Berechnung der Energiespektren von Valenzelektronen der Metalle führt auf FOURIER-Entwicklungen der Wellenfunktion, die nur sehr langsam konvergieren. Auch sind diese als Reihen vorliegenden Wellenfunktionen nicht orthogonal zu den Wellenfunktionen der Gitterionenelektronen und ergeben unrichtige Energieeigenwerte. Verf. benutzt zur Lösung des Problems die Methode der nahezu freien Elektronen. Die Forderung der Orthogonalität der Wellenfunktionen von Valenzelektronen und Gitterionenelektronen wird durch die Einführung eines das gewöhnliche Potential in der SCHRÖDINGER-Gleichung ergänzenden Abstößungspotentials ersetzt. Die Energiewerte einiger charakteristischer Punkte in der ersten und zweiten BRILLOUINSchen Zone von Na, K, Rb und Cs und die Energien der freien Elektronen an diesen Punkten werden berechnet und mit nach anderen Methoden berechneten verglichen. Vieth.

1226 A. W. Ssokolow und Ss. M. Zipiz. *Über die Zustandsdichte von Leitfähigkeits-elektronen in ferromagnetischen Stoffen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 321—325, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe des Modells der Wechselwirkung zwischen äußeren und inneren Hüllenelektronen in einem Ferromagnetikum wird die Frage der Zustandsdichte der Leitfähigkeitselektronen in ferromagnetischen Metallen erörtert. (Zusammenf. d. Verff.) Weidemann.

1227 W. W. Bondarenko, I. F. Kwarzechawa, A. A. Pljutto und A. A. Tschernow. *Metallwiderstand bei großen Stromdichten.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**,

191—198, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es werden die Untersuchungsergebnisse der Abhängigkeit des Widerstandes einiger Metalle von der Stromdichte angeführt. Experimentelle Kurven, die die Abhängigkeit des Widerstandes von Kupfer, Silber, Platin und anderem von der Größe der aufgenommenen Energie darstellen, werden mit Tabellendaten verglichen. Es ergab sich, daß bei Experimenten das OHMSche Gesetz bis zu einer Stromdichte von $\sim 10^7$ Amp/cm² eingehalten wird. (Zusammenfg. d. Verff.)
Weidemann.

1228 R. W. Schmitt. *An effect of order-disorder on the low-temperature resistance maximum*. Phys. Rev. (2) **99**, 614, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)
Schön.

1229 Rosemary A. Coldwell-Horsfall and D. ter Haar. *On the magnetoresistance effect in metals*. Phil. Mag. (7) **46**, 1149, 1955, Nr. 381. (Okt.) (St. Andrews, St. Salvador's Coll., Dep. Natur. Philos.) Von SOMMERFELD und FRANK wurde eine Formel für die Widerstandsänderung im Magnetfeld abgeleitet unter der Annahme einer konstanten mittleren freien Weglänge der Elektronen. Die Verff. leiten eine ähnlich gebaute Beziehung ab unter Verwendung einer energieabhängigen freien Weglänge. Auch damit wird weder die richtige Größenordnung der experimentell ermittelten Werte, noch eine Erklärung für das neuerdings beobachtete entgegengesetzte Vorzeichen bei Messungen an In-Sb und Sb gefunden.
Zehler.

1230 K. M. Koch. *Zum Problem der galvanomagnetischen Effekte in Ferromagnetischen*. Z. Naturf. **10a**, 496—498, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Wien, T. H., Elektrotechn. Inst.) Aus dem Tensorcharakter des Widerstandes in ferromagnetischen Stoffen ergibt sich, daß eine Querspannung in y-Richtung entstehen muß, wenn man durch eine streifenförmige Probe einen Strom in x-Richtung hindurchschickt und in der x-y-Ebene unter einem Winkel $0 < \varphi < 90^\circ$ zu y bis zur Sättigung magnetisiert. Nach der Theorie muß E_y proportional $(\varrho_{11} - \varrho_{22}) \cdot \sin 2\varphi$ sein (ϱ_{11} Widerstand parallel zur Sättigungsmagnetisierung, ϱ_{22} senkrecht dazu). Die an Elektrolyteisen und Nickel durchgeführten Messungen bestätigen die Theorie. In einer Fe-Ni-Legierung mit magnetischer Vorzugsrichtung (Pupin-spuhlenblech) tritt die Querspannung auch im unmagnetischen Zustand auf, wenn die Vorzugsrichtung zur Stromrichtung schräg liegt (Max. bei 45°). Es wird darauf hingewiesen, daß eine analoge Anisotropie des Widerstandes auch an deformierten Folien aus unmagnetischem Material (M. J. DRUYVESTEYN, s. diese Ber. **31**, 590, 1952) auftritt. Mechanische Spannungen müssen aber in jedem stromdurchflossenen Leiter entstehen, auf den ein Magnetfeld einwirkt. Man könnte die Frage aufwerfen, ob nicht durch eine allgemeinere Tensor-darstellung des Widerstandes eine verbesserte Beschreibung des Zusammenhangs der galvano- und thermomagnetischen Effekte gegeben werden könnte.

K. M. Koch.

1231 C. J. Gorter. *Some facts about superconductivity*. Physica, 's Grav. **19**, 745—754, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) Vortrag während der LORENTZ-KAMERLINGH ONNES-Konferenz mit anschließender Diskussion. Der Autor geht bei Betrachtung der Eigenschaften der Supraleiter und der ungelösten Probleme der Supraleitung auch auf eine Reihe zumindest formaler Analogien zu dem Ferromagnetismus ein.
Cirkler.

1232 A. B. Pippard. *Thermodynamics of a sheared superconductor*. Phil. Mag. (7) **46**, 1115—1118, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Kurzliche Messungen der Änderung des Schubmoduls von Zinn beim Übergang vom supraleitenden in den normalleitenden Zustand, die von I. L. OLSEN und P.

GRASSMANN an polykristallinen Proben, von I. K. LANDAUER an monokristallinen Proben durchgeführt wurden, werden zum Anlaß genommen, thermodynamisch das Verhalten von Supraleitern bei Anwesenheit von Scherspannungen zu untersuchen. Das kritische Feld H_c ist dann nicht nur Funktion der Temperatur, sondern auch der Scherspannung. Beim Übergang kann, abhängig von der Symmetrie des Kristalls, eine spontane Scherung erfolgen, auch wenn keine Schubspannung anwesend ist. In diesem Fall ist eine Unstetigkeit des Schubmoduls am Sprungpunkt T_c zu erwarten. Tritt keine spontane Scherung auf, dann muß die Temperaturabhängigkeit des Schubmoduls einem $(1 - T^4/T_c^4)$ Gesetz gehorchen. Diese Schlüsse können nicht ohne weiteres auf polykristalline Substanzen übertragen werden. Es wird an einem Beispiel gezeigt, daß dann aus der Abwesenheit einer spontanen Scherung nicht auf die Abwesenheit einer Unstetigkeit des Schubmoduls am Sprungpunkt geschlossen werden darf. Auch bei der Untersuchung eines einkristallinen Drahts mittels Torsion können Komplikationen auftreten, je nach dem Winkel, den die Drahtachse zu den Symmetrieachsen des Kristalls hat. Eine kritische Betrachtung der erwähnten Experimente von I. L. OLSEN und P. GRASSMANN und von I. K. LANDAUER zeigt, daß die Ergebnisse einander widersprechen. Es wird für wahrscheinlich gehalten, daß die Beobachtungen von OLSEN und GRASSMANN, die keine Unstetigkeit des Schubmoduls am Sprungpunkt fanden, zutreffen, während die von LANDAUER gefundene Unstetigkeit auf irgendwelche instrumentellen Fehler zurückzuführen ist.

Näbauer.

1233 A. B. Pippard. *An experimental and theoretical study of the relation between magnetic field and current in a superconductor.* Proc. roy. Soc. (A) **216**, 547—568, 1953, Nr. 1127. (24. Febr.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Die Eindringtiefe λ_0 (bei 0° K) kann durch Verunreinigungen (bis 3% In) nahezu verdoppelt werden, obwohl sich andere Eigenschaften wie die Übergangstemperatur kaum ändern. Weiter findet der Verf., daß die Anisotropie von λ_0 , wie sie in reinem Zinn gefunden wird, in den mit 3% In verunreinigten Sn-Proben nicht auftritt. Die gefundene starke Abhängigkeit von λ_0 vom Verunreinigungsgrad ohne gleichzeitige Veränderung etwa der Übergangstemperatur ist nach der II. Grundgleichung der LONDONSCHEN Theorie (Gleichung für den MEISSNER-OCHSENFELD-Effekt) unverständlich. Der Verf. schlägt deshalb eine Modifikation dieser Gleichung vor. Dabei soll für die Stromdichte an einem Ort nicht allein das elektromagnetische Feld an diesem Ort (wie bei LONDON), sondern ein Feldmittelwert über einen gewissen Bereich (Größe ca. 10^{-4} cm) bestimmend sein. Die formale Durchführung dieses Gedankens verläuft analog zu der Theorie von REUTER und SONDHEIMER für den anormalen Skineffekt. Die beobachteten Einflüsse der Verunreinigungen lassen sich mit dieser Theorie deuten. Sie gibt auch eine Erklärung für die Größe von λ_0 in reinen Supraleitern. Auf einen Zusammenhang mit der Oberflächenenergie zwischen normal- und supraleitenden Bereichen wird hingewiesen. Schließlich werden einige Beziehungen der neuen Theorie zu den „Mikro-Theorien“ der S-Leitung diskutiert.

Buckel.

1234 A. B. Pippard. *The coherence concept in superconductivity.* Physica, 's Grav. **19**, 765—774, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Engl., Roy. Soc. Mond Lab.) Vortrag während der LORENTZ-KAMERLINGH-ONNES-Konferenz mit anschließender Diskussion. Der Autor faßt die Argumente zusammen, die ihn bestimmten, die Idee der Kohärenz als fundamentale Eigenschaft eines Supraleiters vorzuschlagen. Er macht Angaben über die Art, in der sie das elektrodynamische Verhalten beeinflussen kann, was zu Modifikationen der LONDONSCHEN Theorie führt. Da fast alle hierfür ausschlaggebenden Experimente an Zinn durchgeführt wurden, beschränkt sich die Diskussion auf diesen einen S-Leiter.

Cirkler.

1235 H. Fröhlich. *On the theory of superconductivity: the one-dimensional case.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 296—305, 1954, Nr. 1154. (6. Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Nach FRÖHLICH'S Theorie der Supraleitung sind die Elektronen im Supraleitungszustand durch Wechselwirkungen mit den Gitterschwingungen miteinander gekoppelt. Da die theoretischen Näherungsmethoden für diesen Wechselwirkungsmechanismus unzureichend sind, war es bisher nicht möglich, allgemeine Aussagen über die spezifischen Wärmen und das elektromagnetische Verhalten der Supraleiter zu erhalten. Diese Eigenschaften werden jetzt von dem Verf. für ein einfaches eindimensionales Modell nach einer selbst-consistent- Methode ermittelt. Bei einer sin-förmigen Gitterverschiebung ergibt sich für einen bestimmten Bereich des Wechselwirkungsparameters im Ein-elektronenenergiespektrum eine Lücke der erlaubten Energiewerte. Die periodische Gitterbewegung wirkt als „inneres Feld“ und führt zu periodischen Schwankungen der Elektronendichte, wobei sich beide Verschiebungen gegenseitig stabilisieren. Für kleine Geschwindigkeiten ist eine fortschreitende Bewegung des ganzen Systems im Kristallgitter möglich, ohne daß einzelne Elektronen elastische Streuungen an Gitterstörungen erfahren und so einen Restwiderstand bedingen könnten. Die mit der Temperatur lineare spezifische Wärme der n-Elektronen wird durch eine exp-Funktion ersetzt. Lautz.

1236 H. Fröhlich. *Superconductivity and lattice vibrations. Introduction to a discussion.* Physica, 's Grav. **19**, 755—764, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. theor. Phys.) Vortrag während der LORENTZ-KAMERLINGH-ONNES-Konferenz mit anschließender Diskussion. Der Autor gibt einen Überblick über die Theorie, diskutiert die Methoden und gibt die Darstellung eines dreidimensionalen FERMI-Gases in Termen der BOSE-Statistik an. Er geht besonders auf die Theorie des Isotopieeffektes ein. Nach dieser ist in S-Leitern die Koppelung zwischen Elektronen und Gitterstörungen wahrscheinlich sogar noch stärker als in normalen Metallen. Man könne demnach erwarten, daß ein S-Strom von einer entsprechenden elastischen Welle begleitet würde und sich also S-Leitung auch ausschließlich durch elastische Methoden erzeugen lasse. Cirkler.

1237 T. E. Faber and A. B. Pippard. *The penetration depth and high-frequency resistance of superconducting aluminium.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 336—353, 1955, Nr. 1186. (6. Sept.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Messung des Oberflächenwirk- und Oberflächenblindwiderstandes von zwei Aluminiumproben im normalleitenden und im supraleitenden Zustand bei 1200 MHz. Die Widerstände im normalleitenden Zustand stimmen gut mit theoretischen Voraussagen überein (anomaler Skineffekt), im supraleitenden Zustand wird aus ihnen die Eindringtiefe des Magnetfeldes bei 0°K mit $\lambda_0 = 4,9 \cdot 10^{-6}$ cm bzw. die Supraleitungskonstante Λ berechnet. Die Werte liegen sehr nahe früher gefundenen Werten für Zinn. Λ kann andererseits elektronentheoretisch als Funktion der Elektronenwärme und des Oberflächenwiderstandes (genauer, des Grenzwertes des Oberflächenwiderstandes, wenn die freie Weglänge der Elektronen gegen ∞ geht) berechnet werden. Um Übereinstimmung mit den experimentellen Daten zu erreichen, muß ein Parameter eingeführt werden, dessen Wert zwischen den beiden Metallen Sn und Al stark variiert. Dies ist eine Schwierigkeit für das Verständnis der Theorie. Verf. bemerkt, daß diese Schwierigkeit vermieden wird, wenn an Stelle der LONDONSCHEN Gleichung für den Strom $\Lambda a \varphi / dt = E$ eine andere Beziehung
$$J = - \frac{3}{4\pi\epsilon_0\Lambda} \int \frac{r(rA)e^{-r/\xi}}{r^4} dr$$
 verwendet wird. Diese neue Beziehung bedeutet den Übergang von der LONDONSCHEN Theorie zu einer nichtlokalen Theorie, wie sie von PIPPARD früher vorgeschlagen wurde. Die Abhängigkeit des Hochfrequenzwiderstandes für supraleitendes Sn und Al von der reduzierten

Temperatur ist sehr ähnlich. Es werden Gründe angegeben und diskutiert, die vermuten lassen, daß der reduzierte Widerstand für alle Metalle und alle Frequenzen nur Funktion der reduzierten Temperatur und der reduzierten Frequenz ω/ω_c ist, wobei ω_c eine für jedes Metall charakteristische Frequenz ist. ω/ω_c ist näherungsweise gegeben durch $h\omega_c = kT_c$. Näbauer.

1238 T. E. Faber. *The phase transition in superconductors. IV. Aluminium*. Proc. roy. Soc. (A) **231**, 353—367, 1955, Nr. 1186. (6. Sept.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Verf. hat bereits früher (s. diese Ber. **33**, 2071, 1954) eine experimentelle Technik entwickelt, um die Oberflächenenergie der Grenzfläche zwischen supra- und normalleitenden Bereichen ein- und desselben Metalls zu bestimmen. Supraleitende Zylinder werden in ein überkritisches longitudinales Feld gebracht, in dem sie normalleitend werden. Wird das Feld nun verkleinert, dann kann „magnetische Unterkühlung“ eintreten, d. h. der Zylinder bleibt normalleitend auch wenn das Feld den kritischen Wert unterschritten hat. Wenn an irgendeiner Stelle der Übergang zur Supraleitung beginnt, z. B. wegen besonders starker Unterkühlung an dieser Stelle, dann geht der ganze Körper sehr schnell in den supraleitenden Zustand über. Aus der Geschwindigkeit des Übergangs wird die Oberflächenenergie berechnet. Während diese Experimente bisher nur an Zinn durchgeführt wurden, werden sie jetzt auf Aluminium ausgedehnt. Der der Oberflächenenergie proportionale Parameter Δ hat bei 0°K (extrapoliert) den Wert $15,3 \cdot 10^{-5}$ cm, er ist 8,4mal größer als bei Zinn. Δ hängt von der reduzierten Temperatur t bei Al in gleicher Weise ab wie die Eindringtiefe, d. h. es ist proportional $(1-t^4)^{1/2}$. Bei Zinn gilt dieser Zusammenhang nicht. Δ scheint neben der Temperatur noch von der Reinheit der Proben abzuhängen. Die Ergebnisse werden mit theoretischen Voraussagen von PIPPARD und BARDEEN verglichen, wobei Verf. zu dem Schluß kommt, daß die von PIPPARD gemachten Voraussagen vom Experiment etwas besser bestätigt werden. Bei Aluminium wurde ungewöhnlich große „magnetische Unterkühlung“ festgestellt. Es wurden Werte von $H_e/H_c = 0,05$ beobachtet, wobei H_c das kritische Feld ist und H_e das Feld bei dem der Übergang erst erfolgt. Die gemessenen Sprungpunkte von sechs Aluminiumproben verschiedener Reinheit und von verschiedenem Kristallisationszustand werden mitgeteilt, von einer Probe die Schwellwertkurve.

Näbauer.

1239 A. J. Croft, J. L. Olsen-Baer and R. W. Powell. *An attempt to find anisotropy in the superconductive properties of gallium*. Phil. Mag. (7) **45**, 123—125, 1954, Nr. 361. (Febr.) (Oxford Univ., Clarendon Lab.; Nat. Phys. Lab.) Gallium ist das Metall mit dem größten bekannten Wert der Anisotropie des elektrischen Widerstandes. Diese Anisotropie ist auch bei tiefen Temperaturen bis herunter zum Sprungpunkt meßbar. Die Verff. untersuchen daher die Abhängigkeit des Sprungpunktes von der kristallographischen Richtung. Die Messungen wurden oberhalb 1°K (ohne Magnetfeld und in einem Feld von 10 Gauß) und unterhalb 1°K (in höheren Magnetfeldern) bis herab zu 0,2°K durchgeführt. Es ergibt sich, daß der Unterschied in den Sprungtemperaturen für verschiedene kristallographische Richtungen kleiner als 0,0002° sein muß. Cirkler.

1240 N. N. Shurawlew und G. Ss. Shdanow. *Die Struktur von Supraleitern. VIII. Die röntgenographische und metallographische Untersuchung des Systems Wismut-Rhodium*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 228—236, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Das System Bi-Rh, in dem das Vorhandensein dreier Verbindungen bestimmt wurde: BiRh, Bi₂Rh in zwei Modifikationen und Bi₄Rh in drei Modifikationen, ist röntgenographisch und metallographisch untersucht worden. Man stellte Kristalle her und bestimmte die Elementarzelle und die Raumgruppe von α -Bi₄Rh und die Elementarzellen von α - und β -Bi₂Rh. (Zusammenf. d. Verff.) Weidemann.

1241 N. E. Alexejewskij, G. Ss. Shdanow und N. N. Shurawlew. *Zur Frage der Supraleitfähigkeit der Verbindungen Bi_4Rh und Bi_2Rh .* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 237—240, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Bestimmt wurden die Übergangstemperaturen für β - und γ - Bi_4Rh . Eine Erklärung des labilen Verhaltens supraleitender Legierungen aus Wismut und Rhodium wird gegeben. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann.

1242 Heinz Albers-Schönberg und Ernst Heer. *Richtungskorrelationsmessungen in supraleitenden Metallen.* Helv. phys. acta **28**, 333, 389—394, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Die Richtungskorrelation von zwei sukzessiven Gammastrahlen, die dem K-Einfang von In^{111} folgen, wurde an polykristallinen Indiumproben und an einem Indiumeinkristall sowie an einer mit In^{111} aktivierten polykristallinen Zinnquelle im normalleitenden und im supraleitenden Zustand untersucht. Da die Richtungskorrelation von den im Metallinnern herrschenden elektrischen Feldern abhängt, diese z. T. von den Metallelektronen herrühren, müssen Änderungen der Wellenfunktionen der Metallelektronen beim Übergang von der Normal- zur Supraleitung eine Änderung der Richtungskorrelation verursachen. Innerhalb der Meßgenauigkeit wurde keine Änderung der Richtungskorrelation festgestellt. Es wird daraus geschlossen, daß die Dichteverteilung der Elektronen im normalleitenden und im supraleitenden Zustand genau oder doch nahezu dieselbe ist. Näbauer.

1243 Erich Groschwitz. *Über die physikalischen Ursachen des Rauschens in Halbleitern.* Phys. Bl. **11**, 117—123, 1955, Nr. 3. (März.) (München.) In Halbleitern treten bei genügend großer Aussteuerung wesentlich stärkere Rauschströme auf als in Leitern, bei denen meist nur das thermische Rauschen beobachtet wird. Die Ursachen für das verstärkte Rauschen sind das Schrotrauschen und eine weitere Reihe von Effekten, die unter dem Begriff Zusatzrauschen (excess noise) zusammengefaßt werden. Im allgemeinen übertrifft das Schrotrauschen das thermische Rauschen ungefähr um das Zehnfache, während das Überschußrauschen noch wesentlich größere Werte erreichen kann. Diese Erscheinungen kann man nicht durch einen einzigen Mechanismus deuten. Bei den von SCHOTTKY und NYQUIST über das thermische Rauschen gemachten Überlegungen werden keinerlei Voraussetzungen über den Leiter und den Rauschmechanismus gemacht. Der Schroteffekt in Halbleitern beruht darauf, daß im thermischen Gleichgewicht die zwischen leitenden und nichtleitenden Energiezuständen in beiden Richtungen stattfindenden Übergänge (Paarerzeugung und Rekombination) statistische Schwankungen der Anzahl der Elektronen und Defektelektronen hervorrufen. Je kleiner die Anzahl der Stromträger, um so größer sind die Schwankungen. Für das Zusatzrauschen sind im wesentlichen die Vorgänge auf der Halbleiteroberfläche bestimmend. Der Zusammenhang zwischen Oberflächenbeschaffenheit, Lebensdauer und Rauschintensität ist in speziellen Fällen jedoch so kompliziert, daß sich die Verhältnisse noch nicht übersehen lassen. Eine weitere Quelle des Rauschens sind Diffusionserscheinungen von eigenen oder fremden Atomen auf der Oberfläche des Halbleiters. Wegen der Inhomogenität von Fremdatomen auf den Kristallen tritt eine dem Funkeleffekt der Oxydkathode analoge Erscheinung auf. Das Rauschspektrum wird besprochen.

Henker.

1244 P. Aigrain. *Theory of impurity bands with randomly distributed centers.* Physica, 's Grav. **20**, 978—982, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Ecole Normale Supér., Lab. Phys.) Die Wechselwirkung zwischen Verunreinigungscentren in Halbleitern kann nicht mehr vernachlässigt werden, wenn die Dichte dieser Zentren einen gewissen Wert erreicht (etwa 10^{16} — 10^{18} /ccm bei Germanium). Das Problem des Verunreinigungsbandes wird in Matrizenform formuliert.

Knecht.

1245 F. G. Bass und I. M. Zidilkowsskij. *Zur Theorie der Effekte nach Hall und Nernst-Ettinghausen in Halbleitern mit gemischter Leitfähigkeit.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 312—320, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird die EMK beim HALL- und ETTINGHAUSEN-NERNST-Effekt sowie die Verteilung der Konzentration der Ladungsträger in einem Halbleiter mit verschiedener Leitfähigkeit in einem inhomogenen Magnetfeld untersucht. Berücksichtigt wurde das Vorhandensein von Niveaus, die durch Beimengungen und Rekombination der Ladungsträger hervorgerufen werden. (Zusammenf. d. Verf.)

Weidemann.

1246 H. J. Goldsmid. *On the thermal and electrical conductivity of semiconductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 360—363, 1954, Nr. 4 (Nr. 412 B). (1. Apr.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Lab.) Im Gegensatz zu den Metallen gibt es bei den Halbleitern infolge der großen Gitterwärmeleitung keine dem WIEDEMANN-FRANZ-LORENZschen Gesetz entsprechende Verknüpfung der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit mit einer universellen Konstanten L . Demgegenüber ist die Ladungsträgerbeweglichkeit ebenso wie die Wärmeleitung von der Kristallstruktur abhängig. Eine Abschätzung der mittleren freien Weglänge der Elektronen im Gitterstreuungsgebiet und der mittleren freien Weglänge der Phononen im idealen Kristall bei nicht zu tiefen Temperaturen ergibt, daß bei den bekannten Halbleitern (Ge, Si, PbS) beide von der gleichen Größenordnung sind. Setzt man beide Weglängen gleich, so wird das Verhältnis von Beweglichkeit und Wärmeleitung $\mu/\lambda = \text{const } (\varrho A)/v$ (ϱ = Dichte, A = mittleres Atomgewicht, v = Schallgeschwindigkeit). Mit steigendem Atomgewicht nehmen ϱ zu und v ab, also muß μ/λ stark ansteigen. In der Tat zeigt der Verf. in einem Diagramm, in das auch Cu_2S , AgCl , InSb , ZnO mit einbezogen sind, daß seine Formel trotz der unterschiedlichen Kristallstrukturen und erheblicher Unterschiede in den Beweglichkeiten qualitativ erfüllt ist.

Lautz.

1247 P. T. Landsberg. *The effect of field-dependent mobilities on the diffusion theory of rectification.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 366—368, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 B). (1. Juli.) (Aberdeen, Univ.) Beitrag zur Diffusionstheorie der Grenzschicht-Gleichrichter. Verf. diskutiert Ergebnisse für den Fall, daß Beweglichkeit und Diffusions-Koeffizient der Ladungsträger innerhalb der Grenzschicht ortsabhängige Funktionen sind.

Grawert.

1248 K. Zückler. *Beeinflussung der Leitfähigkeit dünner Halbleiterschichten durch kapazitiv angelegte Randfelder.* Z. Phys. **136**, 40—51, 1953, Nr. 1. (16. Okt.) (Pretzfeld, Dienststelle d. Siemens-Schuckert-Wke.) Durch Messung der Leitfähigkeitsbeeinflussung dünner Selen- und Kupferoxydulschichten bei Anlegen von Randfeldern mit Hilfe einer von SHOCKLEY und PEARSON (Phys. Rev. **74**, 232, 1948) vorgeschlagenen Anordnung werden die früher durch Kapazitätsmessungen bestimmten Werte für die Randfeldstärken und Randschichten bestätigt. Sowohl zur Vermeidung von Relaxationseffekten als auch ihrer Deutung wegen werden die Messungen ebenfalls bei -78°C und $+80^\circ\text{C}$ durchgeführt. Unter bestimmten Annahmen über den Zustand des Halbleiters, die sich aus seinem Temperaturverhalten ergeben, werden aus diesen Messungen Störstellendichten und Beweglichkeiten bestimmt. Allerdings ist die Methode nur anwendbar, wenn man den Zustand der Schicht kennt und von Oberflächenzuständen absehen kann.

Cirkler.

1249 W. N. Reynolds. *Surface recombination in germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **66**, 899—901, 1953, Nr. 10 (Nr. 406 B). (1. Okt.) (Reading, Univ., Phys. Rev. Lab.) Nach der Methode von SUHL und SHOCKLEY (s. diese Ber. **29**, 86, 1949) wird die Änderung der Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit von injizierten Minoritätsträgern in Germanium untersucht zwischen 90° und

350°K. Diese Rekombinationsgeschwindigkeit kann berechnet werden in Abhängigkeit von der relativen Konzentration von Minoritätsträgern in der Nähe der Kollektorspitze, die über Messungen der relativen Leitfähigkeit der Kollektorspitze als Funktion des Magnetfeldes erhalten wird. Die Untersuchungen werden an n-Typ-Germanium (13 Ωcm) und p-Typ-Germanium (3 Ωcm) mit geätzten Oberflächen durchgeführt. Die Werte hängen stark von der Oberflächenbehandlung ab. Es ergeben sich Werte für die Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit im Bereich von 20000—1000 cm sec^{-1} , fallend mit steigender Temperatur. Cirkler.

1250 F. W. G. Rose and E. W. Timmins. *A method of estimating impurity concentrations in germanium*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **66**, 984—986, 1953, Nr. 11 (Nr. 407B). (1. Nov.) (Rugby, Brit. Thoms.-Houston Res. Lab.) Aus dem Temperaturverlauf des elektrischen Widerstandes ($\log \rho = f(1/T)$) schließen die Autoren auf die Verunreinigungskonzentration in Germaniumproben. Sie vergleichen dazu experimentell aufgenommene Kurven mit theoretischen, die sie für verschiedene Verunreinigungskonzentrationen unter Annahme von Streuung an Gitter und Störstellen berechnet haben. Die Proben haben Trägerkonzentrationen in der Größenordnung von 10^{14} cm^{-3} . Cirkler.

1251 R. Lawrance. *The temperature dependence of the drift mobility of injected holes in germanium*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 18—27, 1954, Nr. 1 (Nr. 409B). (1. Jan.) (Great Malvern, Worcs. Telecom. Res. Est.) Nach der von LAWRENCE und GIBSON (s. diese Ber. **34**, 745, 1955) beschriebenen Methode wird in n-Typ-Germanium die Driftbeweglichkeit der Löcher bestimmt. Die Ge-Proben (1 cm lang, 0,5 mm \times 0,5 mm Querschnitt) wurden aus einkristallinem Ge (2 Ωcm Widerstand und 20 μsec Lebensdauer) geschnitten. Die Messungen werden im Vakuum durchgeführt. Im Temperaturbereich von 100°K bis 300°K ändert sich die Beweglichkeit mit T^{-1} , weicht aber davon ab, sowie eine Art „trapping“-Effekt auftritt. In dem Fall beginnt sie innerhalb eines Bereiches von wenigen Grad stark abzunehmen mit fallender Temperatur. Die Temperatur, bei der dieser trapping-Effekt einsetzt, ist abhängig vom Emitterstrom, Feld, Oberflächenbeschaffenheit und Beleuchtung. Es wird ein Modell für den trapping-Effekt vorgeschlagen. Die Abhängigkeit der Driftbeweglichkeit vom Druck wird bei Zimmertemperatur untersucht. Sie steigt linear mit der Last und ändert sich bei der angegebenen Probe um etwa 4°/kg. Cirkler.

1252 Ajit Ram Verma. *Interferometric observation of mosaic structure on the (111) face of a single crystal of germanium*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 359—360, 1954, Nr. 4 (Nr. 412B). (1. Apr.) (Englefield Green, Surrey, Univ., Roy. Holloway Coll.) An einem ungeätzten Ge-Einkristall mit einer besonders gut ausgeprägten hexagonalen (111)-Fläche werden Phasenkontrastuntersuchungen über die Oberflächenbeschaffenheit bei senkrechter Betrachtung ausgeführt. Trotz einer einheitlichen Reflexion unter dem Metallmikroskop zeigt das Phasenkontrastbild eine ausgeprägte hexagonale Mosaikstruktur. Wird die Ge-Kristallfläche gegen eine versilberte Glasplatte gedrückt, so ergeben sich die den Unebenheiten entsprechenden Interferenzstreifen. Eine genauere Analyse zeigt, daß die hexagonalen Figuren Vertiefungen sind, die die Form einer umgekehrten Pyramide haben und deren Spitze z. B. 900 Å unterhalb der Kristallfläche liegt. Die Neigung der Pyramidenflächen beträgt etwa 10°. Der Zusammenhang dieser Mosaikstruktur mit der kristallinen Fehlordnung wird diskutiert. Lautz.

1253 G. G. E. Low. *A pulse method for measuring the injection ratio of metal-semiconductor contacts*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 447—452, 1955, Nr. 7 (Nr. 427B). (1. Juli.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Es werden zwei (miteinander ver-

wandte) Methoden zur Messung der relativen Zahl der durch einen Metallkontakt in einen Halbleiter injizierten Minoritätsträger angegeben. Der drahtförmige Halbleiter hat außer Endkontakten niedrigen Widerstandes noch eine Mittelelektrode (die Emittierelektrode). Die beiden Hälften des Halbleiters sind Zweige einer Brücke mit einem Oszillographen als Brückeninstrument. Nachdem die Brücke mit Hilfe eines Impulsgenerators, der an der Emittierelektrode, d. h. „quer“ zum Oszillographen liegt, abgeglichen wurde, wird (zunächst bei abgeschaltetem Impulsgenerator) eine Gleichspannung in einen Brückenweig gelegt und der (Majoritätsträger-) Gleichstrom gemessen. Diesem kann nun mit Hilfe des Impulsgenerators der im Brückenoszillographen getrennt meßbare Strom der injizierten Träger, der ja nur den Widerstand eines der Halbleiterbrückenzweige ändert, überlagert und getrennt gemessen werden. Die beiden Methoden unterscheiden sich durch An- bzw. Abwesenheit einer zusätzlichen Gleichspannung im Stromkreis der injizierten Träger. — Der das thermische Gleichgewicht von Majoritäts- und Minoritätsträger in p- und n-Germanium übersteigende Bruchteil von injizierten Minoritätsträger wird für einen Wolfram-Punktkontakt in Abhängigkeit vom Emittierstrom gemessen. P. Brauer.

1254 J. Savornin. *Recherches thermoelectriques sur le silicium*. J. Phys. Radium **14**, 43 S—44 S, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Sitzungsbericht.) (Lab. Phys. M. P. C.) Es wird berichtet über thermoelektrische Messungen an Silicium gegen reines Kupfer. Die Siliciumproben hatten Barrenform — 15 bis 20 cm lang und 5×10 mm Querschnitt — und enthielten als Verunreinigungen 0,15 bis etwa 2% Aluminium mit Eisenspuren. Si verhält sich thermoelektrisch gegenüber Cu positiv; die thermoelektrischen Kräfte — etwa 580 bis 750 $\mu\text{V}/\text{Grad}$ bei 15°C — sind größer als die des reinen Siliciums (etwa 400 $\mu\text{V}/\text{Grad}$). Otto.

1255 Horst Grunewald. *Zur Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Titan-dioxyd vom Gehalt an anderswertigen Fremdionen*. Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 121 bis 128, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Kleinmachnow, Krs. Potsdam-Land.) Die Elektronenüberschußleitung des TiO_2 läßt sich durch Metallionen auf Zwischen-gitterplätzen oder Sauerstoffleerstellen deuten. Nach einer eingehenden Diskussion einer großen Zahl von Untersuchungen anderer Autoren folgert der Verf., daß das letztgenannte FehlordnungsmodeLL wahrscheinlicher ist. Durch den Einbau höherwertiger Oxyde wie Ta_2O_5 oder WO_3 steigen die Elektronenkonzentration und damit auch die elektrische Leitfähigkeit bis zu $2^{1/2}$ Zehnerpotenzen an, doch wird diese Zunahme mit steigender Temperatur kleiner. Niederwertigere Oxyde wie Ga_2O_3 , Al_2O_3 oder NiO verringern mit zunehmender Konzentration die Zahl der freien Elektronen, doch bleibt die Leitfähigkeitsabnahme kleiner als $1/2$ Zehnerpotenz. Beim Einbau des Cr_2O_3 beobachtet der Verf. bei Temperaturen um 500°C eine starke Zunahme, bei 1000°C eine Abnahme der Leitfähigkeit mit zunehmendem Cr_2O_3 -Gehalt, während bei 800°C nahezu keine Änderung eintritt. Scheinbar wird also das Cr bei tiefen Temperaturen als fünf- oder sechswertiges Ion, bei hohen Temperaturen als dreiwertiges Ion und bei 800°C evtl. auch als vierwertiges Ion eingelagert, wobei im TiO_2 als „Lösungsmittel“ sich zwischen den verschiedenen Wertigkeitsstufen ein Gleichgewicht einstellt. Lautz.

1256 Horst Grunewald. *Die elektrische Leitfähigkeit von Fe_2O_3 mit Zusätzen von TiO_2* . Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 129—134, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Teltow, RFT-Werk Bauelemente Nachrichtentech. „Carl v. Ossietzky“ Halbleiter-Lab.) Zur quantitativen Deutung des Einbaumechanismus von TiO_2 in Fe_2O_3 wird im Rahmen der Fehlordnungstheorie nach WAGNER, SCHOTTKY und HAUFFE zunächst die Eigenfehllordnung des Fe_2O_3 diskutiert. Ist die elektrische Leitfähigkeit des Fe_2O_3 vom Sauerstoffdruck unabhängig, muß eine Gittereigen-

halbleitung angenommen werden. Besteht hingegen eine Druckabhängigkeit, so kann eine Elektronenüberschußleitung durch Metallatome auf Zwischengitterplätzen oder durch Lücken im Sauerstoffteilgitter gedeutet werden. Der Einbau des TiO_2 und die dadurch bedingte Vergrößerung der elektrischen Leitfähigkeit werden für beide Fehlordnungsmodele beschrieben. Leitfähigkeitsmessungen an sorgfältig präparierten Mischoxyden zeigen z. B. bei 100°C eine Variation, über sieben Zehnerpotenzen bei einem TiO_2 -Gehalt zwischen 0 und 1,5 Mol%. Diese Änderung nimmt mit steigender Temperatur stark ab. Zu hohen Temperaturen hin nähern sich die Leitfähigkeits-Temperatur-Kurven der des reinen Fe_2O_3 . Dadurch ist ein erster Hinweis gegeben, daß reines Fe_2O_3 ein Gittereigenhalbleiter ist. Die quantitative Auswertung wird zurückgestellt, bis weitere Experimente abgeschlossen sind.

Lautz.

1257 C. Fritzsche. *Über die Halbleitereigenschaften des Kupferoxyduls. XIII. Die elektrische Leitfähigkeit bei 0°C als Funktion des Ortes innerhalb der Probe.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 135–140, 1954, Nr. 3 5. (15. Febr.) (Halle/S., Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Werden Cu_2O -Proben in einer Sauerstoffatmosphäre im Stabilitätsgebiet des Cu_2O getempert, so ist eine inhomogene Störstellenverteilung zu erwarten, wenn das Gleichgewicht sich während der Temperung nicht hat vollständig einstellen können oder aber bei der Abkühlung in verschiedenen Teilen der Proben Änderungen des Ausgangszustandes eintreten. Zur genaueren Untersuchung dieses Einflusses führt der Verf. Leitfähigkeitsmessungen an Cu_2O -Platten aus, die bei der Temperung bei 960°C unterschiedlichen Sauerstoffdrücken ausgesetzt worden sind. Durch wiederholtes Abschleifen der Oberflächenschichten und eine anschließende Widerstandsmessung ergibt sich, daß die Randzonen der Proben eine um den Faktor 10 kleinere Leitfähigkeit aufweisen als die inneren Teile. Durch eine Variation der Abkühlbedingungen folgt der Verf., daß die Leitfähigkeitsschichtung erst bei der Abkühlung entsteht und somit ein Einfrieren des bei der Temperung erzeugten Gleichgewichtszustandes nicht möglich ist. Die Deutung dieses Effektes mittels der thermodynamisch bedingten Lücken im Cu-Teilgitter als Störstellen wird im Zusammenhang mit anderen Versuchsergebnissen diskutiert.

Lautz.

1258 Karl Hauße und Per Kofstad. *Über den Mechanismus der Oxydation von Cu_2O bei hohen Temperaturen.* Z. Elektrochem. **59**, 401–406, 1955, Nr. 5. (Juli) (Oslo, Zentralinst. industr. Forsch.) Während bei Oxydation von Cu in O_2 von 1 Atm bei 1000°C die Oxydationsgeschwindigkeit ein parabolisches Zeitgesetz befolgt, wobei sich solange Cu_2O statt des stabilen CuO überwiegend bildet, ist das Zeitgesetz für die Oxydation von Cu_2O zu CuO kubisch und die Temperaturabhängigkeit der Anlaufgeschwindigkeit sehr klein. Messungen werden mitgeteilt. Die Deutung liegt in der Mitwirkung eines elektrischen Randschichtfeldes. Die für den Fortgang der Reaktion maßgebende Menge an chemisorbierten Sauerstoffionen, die für eine hohe negative Flächenladung verantwortlich ist, wird, da die zur Chemisorption der Sauerstoffionen nötigen Elektronen aus dem Cu_2O stammen, hauptsächlich durch eine hohe positive Flächenladung an der Phasengrenze $\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuO}$ kompensiert. Dadurch wird auch verständlich, daß die Oxydationsgeschwindigkeit auch vom Sauerstoffdruck bei der Herstellung des Cu_2O abhängt.

P. Brauer.

1259 R. Derry, W. E. Garner et T. J. Gray. *Variations par adsorption d'oxygène de la semi-conductivité de films minces d'oxyde cuivreux.* J. Chim. phys. **51**, 670 bis 677, 1954, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Der Einfluß des bei 200°C adsorbierten Sauerstoffs auf die Leitfähigkeit dünner Cu_2O -Schichten wird untersucht. Der Gesamtvorgang läßt sich zerlegen in (1) die Sauerstoffadsorption $\text{O}_{2\text{ads}} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow 2\text{O}_{\text{ads}}^- + 2\text{Cu}^{++}$, (2) $\text{O}_{\text{ads}}^- + \text{Cu}^+ \rightarrow \text{O}_{\text{ads}}^{--} + \text{Cu}^{++}$,

wobei das Cu^+ aus dem Schichtinneren unter Zurücklassung von Gitterlücken an die Oberfläche diffundiert und (3) in die Diffusion der Lücken und ihre Festlegung an Gitterstörungen im Schichtinneren. Mit Hilfe der Messung der Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit wird die chemische Kinetik untersucht und die Aktivierungsenergien bestimmt. Die O_2 -Adsorption befolgt das FREUNDLICHsche Gesetz. Bei konstantem O_2 -Druck ist die Adsorptionsgeschwindigkeit von (wahrscheinlich) zweiter Ordnung entsprechend (1), welcher Vorgang geschwindigkeitsbestimmend ist. Also verläuft (2) sehr schnell. Bei der Desorption dagegen bestimmt (2) in komplexer Weise die Geschwindigkeit.

P. Brauer.

1260 H. Welker. *Optical and electrical properties of GaAs, InP and GaP*. J. Electronics 1, 181—185, 1955, Nr. 2. (Erlangen, Siemens-Schuckert-Wke. AG.) Nach Messungen des Absorptionsspektrums (OSWALD 1955) ergibt sich aus der Lage der Absorptionskante für die Breite der verbotenen Zone in eV: GaAs: $\Delta E = 1,52 - 4,9 \cdot 10^{-4}$ T bzw. InP: $\Delta E = 1,42 - 4,7 \cdot 10^{-4}$ T bzw. GaP: $\Delta E = 2,4 - 5,5 \cdot 10^{-4}$ T. Nach längeren Wellen steigt die Absorption wieder an und zeigt bei einigen Präparaten Struktur, die als Gitterschwingungen gedeutet werden. Die p-leitenden GaAs-Präparate zeigen bei hoher Temperatur Vorzeichenumschlag des HALL-Koeffizienten, der für n-Leitung charakteristisch ist. Das Verhältnis der Beweglichkeiten μ_n/μ_p muß wenigstens 10 sein mit $\mu_n = 1100$ (cm/sec)/(Volt/cm) bei 700 °C oder etwa 6800 bei Zimmertemperatur. — InP ist ein für verschiedene Anwendungen hervorragendes Material, trotzdem es Schwierigkeiten bereitet, hohe Widerstände beim Zonenschmelzen zu erreichen. 10 Ωcm wurden erreicht. — Es ist möglich, durch Mischen von GaP und GaAs die Breite der verbotenen Zone kontinuierlich zu ändern.

P. Brauer.

1261 W. D. Lawson, S. Nielsen, E. H. Putley and V. Roberts. *The preparation, electrical and optical properties of Mg_2Sn* . J. Electronics 1, 203—211, 1955, Nr. 2. (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Mg_2Sn wurde unter strömendem Argon in einem Kohletiegel mit Schraubdeckel, der sich in einem eisernen Behälter befand, vier Stunden auf 850 °C (Schmelzpunkt 778 °C) erhitzt. Der Tiegelinhalt wurde in Argon dem Zonenschmelzverfahren unterworfen, wobei große Kristalle mit (kubischer) Antifluoritstruktur (Gitterkonstante $6,762 \pm 0,002$ Å) entstanden. Die optische Absorption wurde zwischen 4,2 und 290 °K mittels monochromatischen 16 Hz-Wechsellichtes und GOLAY-Zelle mit Verstärker gemessen. Die Absorptionskurven zeigen eine Kante im kurzwelligen Ultrarot, deren Ausläufer sich bei höheren Temperaturen eine Bande bei 7,7 μ überlagert. Die Kante bzw. Breite der verbotenen Zone steigt mit der Temperatur von 0,11 eV bei 4,2 °K auf 0,18 eV bei 294 °K. Photoleitung ist bei 77 °K erst angedeutet. Bei 20 °K und darunter ist ein Maximum bei 3 μ ausmeßbar. Das Vorzeichen des HALL-Effektes wechselte von Probe zu Probe. Im Eigenleitungsbereich der Leitfähigkeits-Temperaturkurve ergab sich eine Breite der verbotenen Zone von 0,33 eV und aus der Temperaturabhängigkeit des HALL-Effektes 0,35 eV.

P. Brauer.

1262 J. van den Boomgaard, F. A. Kröger and H. J. Vink. *Zone melting of decomposing solids*. J. Electronics 1, 212—217, 1955, Nr. 2. (Eindhoven, Philips Gloeilampenfabn.) Die Zersetzung von halbleitenden Verbindungen beim Zonenschmelzen kann verhindert werden durch eine Atmosphäre der flüchtigen Komponente mit hinreichendem Druck. Liegt die Temperatur T_p eines Teiles des Reaktionsraumes so niedrig, daß die flüchtige Komponente kondensiert, so kann durch geeignete Wahl von T_p der Dampfdruck eingestellt werden. Apparaturen für dieses Verfahren werden beschrieben und Anwendungen bei InAs, GaAs, (Ge + As), PbS und CdTe erwähnt. In einem Stab von PbS konnte durch

Wechsel des Schwefeldruckes während des Zonenschmelzens von 1 Atm ($T_p = 444^\circ\text{C}$) auf 0.3 at ($T_p = 385^\circ\text{C}$) ein p-n-Übergang hergestellt werden.

Heiland.

1263 I. R. Beattie. *The electrical conductivity of analcite and ion-exchanged forms of analcite and chabazite*. Trans. Faraday Soc. **50**, 581—587, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sheffield, Univ., Dep. Chem.) Die elektrische Leitfähigkeit von Analzit und die Ionenaustauschformen von Analzit und Chabasit wurden bestimmt. Die für ΔH^* erhaltenen Werte werden in bezug auf die Beziehung zu der Natur der Zwischenstellenkationen und der Struktur der Mineralien diskutiert. Die Werte für ΔS^* und ΔG^* sind von der Größenordnung, wie für diese Klasse von Silikaten zu erwarten.

v. Harlem.

1264 E. A. Niekisch. *Wechsellichtmessungen an photoleitendem CdS als Methode zur Bestimmung von Beweglichkeit und Haftstellenverteilung. I.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 279—287, 1955, Nr. 5/6. (15. März.) Die bei Bestrahlung mit Wechsellicht an einem CdS-Photowiderstand auftretende Wechselspannung ist bereits früher zur Bestimmung von Beweglichkeiten herangezogen worden; dabei lag ein spezielles Gesetz für die Rekombination der Ladungsträger zugrunde. Für die genauere Auswertung solcher Messungen wird nun ein möglichst allgemeiner Ansatz gemacht, in den keine besonderen Annahmen über die Rekombination eingehen. Zur expliziten Berechnung wird ein Anlagerungsmodell angenommen, bei dem kontinuierliche Verteilung der Haftstellen vorliegt. Die so bestimmte Beweglichkeit ist im allgemeinen nicht die Mikrobeweglichkeit, sondern eine Beweglichkeit, in welche die Änderung der Haftstellenbesetzung mit der Konzentration eingeht. Kennt man die Mikrobeweglichkeit aus anderweitigen Messungen, so läßt sich danach die Haftstellentermdichte berechnen. Im Grenzfall hoher Ladungsträgerkonzentrationen geht die mit der Wechsellichtmethode gemessene Beweglichkeit in die Mikrobeweglichkeit über. Allerdings ist es möglich, daß nur Haftstellen einer bestimmten physikalischen Natur erfaßt werden.

G. Bauer.

1265 E. A. Niekisch. *Wechsellichtmessungen an photoleitendem CdS. II.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 288—301, 1955, Nr. 5/6. (15. März.) Zur Prüfung der Ergebnisse der theoretischen Arbeit (s. vorstehendes Ref.) werden CdS-Photowiderstände mit moduliertem Licht bei 436 und 660 nm bestrahlt und die auftretenden Gleich- und Wechselstromkomponenten in Abhängigkeit von Temperatur und Bestrahlungsstärke gemessen. Zur Prüfung der Gültigkeit der gemachten Voraussetzungen wurde die Abhängigkeit der Wechselstromkomponente von der Modulationsfrequenz sowie die Phasenverschiebung zwischen dem eingestrahlten Wechsellicht und der auftretenden Wechselspannung untersucht. Das Ergebnis ist, daß die abgeleiteten Beziehungen nur für das Ausläufergebiet der Absorption gelten. Die gefundene Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit ist mit der früher von KRÖGER aus HALL-Effektmessungen ermittelten identisch. Bei der Berechnung des Haftstellenspektrums konnte die geforderte Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke nachgewiesen werden. Die Temperatur- und Intensitätsabhängigkeit des Photogleichstroms wird unter Benutzung eines Vorschlags von MÜSER zu deuten versucht. Danach scheint die Temperaturabhängigkeit des Photostroms im wesentlichen durch eine solche der Elektronenbeweglichkeit bedingt zu sein. Dagegen ist es nicht erforderlich, eine Temperaturabhängigkeit des Rekombinationskoeffizienten anzunehmen.

G. Bauer.

1266 M. Smollett and R. G. Pratt. *The effect of adsorbed air on photoconductive layers of lead sulphide*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 390—391, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 B). (1. Juni.) (Salfords, Redhill, Surrey, Muddall Res. Lab.) Aufgedampfte Schichten von PbS (etwa $1\ \mu$ dick, Kristallgröße etwa $0,1\ \mu$) ändern ihre elek-

trischen Eigenschaften reversibel, wenn sie in Vakuum erhitzt werden, wodurch adsorbierte Luft entfernt wird. Mit zunehmender Entfernung der Lufthaut wächst die Photoleitfähigkeit, deren Abklingzeit und die Zahl der Träger (was ebenso wie deren positives Vorzeichen und Beweglichkeit mit Hilfe von HALL-Effektmessungen bestimmt wird), während die HALL-Beweglichkeit konstant bleibt. Dabei wächst die photoelektrische Empfindlichkeit linear mit der Abklingzeit. Es wird festgestellt, daß Sauerstoff für den Effekt verantwortlich ist. Die Beweglichkeit ist bei Dunkel- und Photostrom die gleiche. — Die Ergebnisse stehen im Widerspruch zu denen von S. M. RYWKIN und L. N. MALAKHOW (C. R. Acad. Sci. URSS; **85**, 765, 1952), die konstante Trägerzahl und veränderliche Beweglichkeit gefunden hatten. P. Brauer.

1267 Hartmut Kallmann, Bernard Kramer and Arnold Perlmutter. *Infrared stimulation and quenching of photoconductivity in luminescent powders.* Phys. Rev. (2) **99**, 391—400, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., New York Univ., Dep. Phys.; Bronx, N. Y., Hunter Coll., Phys. Dep.) An verschiedenen ZnSCu -, ZnSCuPb - und ZnCdSCu -Phosphoren verschiedener Herkunft wurde der Einfluß langwelliger Strahlung auf die Photoleitung untersucht. Gemessen wurde an Pulvern in einem Kondensator und zwar die auf Leitfähigkeitsänderung beruhende Kapazitätsänderung, bzw. die Änderung der dielektrischen Verluste. Bei UR-Einstrahlung während der UV-Anregung ist stets eine Herabsetzung (Tilgung) des Photostroms zu beobachten. In Abhängigkeit von der Wellenlänge hat dieser Effekt zwei Maxima, von denen das langwellige bei $1,25 \mu$ allen untersuchten Präparaten gemeinsam ist, während das kürzerwellige zwischen $0,65$ und $0,85 \mu$ schwankt, ohne allerdings eine Beziehung zu den Aktivatoren zu zeigen. Bei UR-Einstrahlung während des Abklingens wird im allgemeinen eine anfängliche Steigerung des Photostroms beobachtet, der eine Tilgung folgt. Die relative Stärke beider Effekte ist für die verschiedenen Präparate verschieden. Dabei steht die Ausleuchtbarkeit der Lumineszenz mit der des Photostroms nicht im Zusammenhang. Die Wirkungen nehmen mit zunehmender Wellenlänge ab. Die Befunde werden nach dem Bändermodell gedeutet. Gemessen wurde bei Lichteinstrahlung in Stromrichtung. Schön.

1268 J. F. Fowler and F. T. Farmer. *Conductivity induced in insulating materials by X-rays.* Nature, Lond. **173**, 317—318, 1954, Nr. 4398. (13. Febr.) (Newcastle upon Tyne, Roy. Vict. Inf.) Es wird über Messungen der Photoleitfähigkeit von Isolatormaterialien bei Bestrahlung mit Röntgen- und Gamma-Strahlen berichtet. Aus solchen Messungen wird auf die Verteilung der Störstellenterme geschlossen. Es werden die Kunststoffe „Polythene“ und „Perspex“ näher untersucht und mit Röntgenstrahlen von 220 kV bestrahlt. Für „Polythene“ ergibt sich die Beziehung $i \sim R^{0,8 \pm 0,05}$ in dem Bereich $R = 0,05$ bis 20 r/min und zwischen 20 und 80°C . Dies ist in guter Übereinstimmung mit anderen Arbeiten, bei denen sich ein Exponent von $3/4$ ergab. Es wird eine exponentielle Verteilung der Zwischenterme unter dem Leitfähigkeitsband angenommen und bildlich dargestellt. Dieses Modell für Polythene wird durch Messungen des Abfalls des Photostromes mit der Temperatur und von der Dosisleistung gestützt. Es wird aus diesen Messungen auf einen wahrscheinlichen Wert des Bandabstandes von $W = 0,35 \text{ eV}$ geschlossen. RAMSAY fand für eine neue Art von Polythene nach Bestrahlung $W = 0,5 \text{ eV}$. Wahrscheinlich werden bei Bestrahlung mit verhältnismäßig kleinen Röntgendosen (10^3 — 10^4 r) neue Niveaus bei niedrigen Energien geschaffen. Ähnliches wurde bei Perspex gefunden: Vor Bestrahlung $0,5 \text{ eV}$ und $1,2 \text{ eV}$ nach Bestrahlung mit weniger als 10^4 r . Ein Abfall der neuen Aktivierungsenergie mit der Zeit wird nicht beobachtet. Der Effekt läßt sich bei mehreren Bestrahlungen aufsummieren. Bei Perspex ist der induzierte Strom von derselben Größenordnung, aber der Abfall ist zehnmal schneller. Es gilt

die Beziehung $i \sim R$ über den Bereich von $R = 0,5$ bis 30 r/min und zwischen 20 und 90°C . Der induzierte Strom ist in diesem Bereich aber temperatur-unabhängig und die Zeitkonstante wird kleiner mit größer werdender Dosisleistung. In Perspex ergeben sich damit eine gleichmäßige Verteilung der Stör-niveaus mit dem Abstand vom Leitfähigkeitsband aber mit einer größeren Lücke

Benno Krüger.

1269 D. J. Carswell, J. Ferguson and L. E. Lyons. *Photo- and semi-conductance in molecular single crystals.* Nature, Lond. **173**, 736, 1954, Nr. 4407. (17. Apr.) (Sydney, Univ., School Chem.) Aus Messungen, die später ausführlich veröffentlicht werden sollen, werden folgende Schlüsse gezogen: 1. Photo-Leitfähigkeit in molekularen Einkristallen vom Typ des Anthracens ist nicht durch Störzentren verursacht. 2. Es handelt sich bei dieser Photo-Leitfähigkeit nicht um die Verwandlung von Licht in thermische Energie, sondern um einen Quanteneffekt. 3. Jedem Leitfähigkeits-Bereich im Kristall entspricht ein Elektronenübergang in der Dampfphase.

G. Bauer.

1270 H. J. Goldsmid. *Thermoelectric applications of semiconductors.* J. Electronics **1**, 218—222, 1955, Nr. 2. (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd.) Die Diskussion der Eignung von Halbleitern für thermoelektrische Anwendungen führt zur Forderung eines großen Verhältnisses von Trägerbeweglichkeit μ zu Wärmeleitfähigkeit λ und einer großen effektiven Masse der Träger. An einer Reihe von Halbleitern wird gezeigt, daß μ/λ mit dem mittleren Atomgewicht ansteigt. Mit einer Kombination von n- und p-Wismuttellurid konnte durch Peltier-Effekt eine Abkühlung auf 40° unter die Umgebungstemperatur erreicht werden.

Heiland.

1271 I. M. Ross and E. W. Saker. *Applications of indium antimonide.* J. Electronics **1**, 223—230, 1955, Nr. 2. (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten des InSb werden diskutiert. 1. Strahlung mit Wellenlängen $< 7,5 \mu$ kann durch Photoleitung, photoelektromagnetischen Effekt oder Sperrschicht-Photoeffekt nachgewiesen werden. 2. Die Absorption von Strahlung mit Wellenlängen unterhalb der Absorptionskante ($2-7,5 \mu$, je nach Konzentration der freien Elektronen) gestattet die Verwendung als Filter. 3. Trotz der hohen Elektronenbeweglichkeit im InSb ist für thermoelektrische Aufgaben Bi_2Te_3 günstiger wegen der guten Wärmeleitfähigkeit des InSb. 4. Der HALL-Effekt kann u. a. zur Ausmessung von Magnetfeldern (Kompaß), zur Produktbildung und Leistungsmessung, und zur Leistungsverstärkung benutzt werden. 5. In einigen Fällen ist es möglich, statt des HALL-Effektes auch die magnetische Widerstandsänderung heranzuziehen.

Heiland.

1272 A. Lempicki and C. Wood. *Observations on a form of breakdown in germanium diodes.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 328—337, 1954, Nr. 4 (Nr. 412B). (1. Apr.) (High Wycombe, Bucks., Electron. Tubes Ltd.) Der Durchschlag in Ge-Dioden ist in starkem Maße von der Impulsfolge oder der Wellenform der Wechselströme bei oszillographischen Untersuchungen abhängig. Versuche über die Zeitabhängigkeit des elektrischen Stromes bei kurzdauernden Spannungsimpulsen zeigen einen zuerst von BILLIG beobachteten „Impulsdurchschlag“ (s. diese Ber. **32**, 688, 1953). Die Impulsdurchschlagsspannung stimmt nahezu mit der Spannung überein, bei der bei oszillographischen Wechselstromversuchen die Strom-Spannungs-Kennlinie abknickt. Wärmeeffekte haben einen erheblichen Einfluß. Die kritische Temperatur, bei der der Durchschlag einsetzt und der Radius der Sperrschichtzone ergeben sich aus einem einfachen Kontaktmodell, bei dem in der Kontaktstelle eine endliche Wärmequelle angenommen und der Temperaturverlauf aus einer Lösung der Wärmeleitungsgleichung ermittelt wird. Der Impulsdurchschlag setzt nach den vorliegenden Experimenten ein, wenn in einer

Entfernung von $1,5 \cdot 10^{-3}$ cm von der Spitze am Rande der Sperrschicht die Temperatur nur wenig unterhalb des Wertes liegt, bei dem die Eigenleitung einsetzt. Abschätzungen ergeben nach verschiedenen Methoden Werte zwischen 95° und 147°C . Der Einfluß der thermischen Instabilität auf den Durchschlag wird diskutiert. Er erweist sich zumindest unter 100°C als unerheblich.

Lautz.

1273 Masami Tomono. *Direct current characteristics of the selenium rectifier. I. Theory of rectification.* J. phys. Soc. Japan **8**, 477—483, 1953, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Tokyo, Hitachi Central Res. Lab.) Die Gleichrichtercharakteristik wird unter der Annahme einer Sperrschicht berechnet, die aus einem p-Typ-Halbleiter, einer isolierenden Zwischenschicht und einem n-Typ-Halbleiter bestehen soll. Dabei identifiziert der Verf. das Se mit dem p-Typ-Halbleiter und ein überschußleitendes Selenid (z. B. CdSe) mit dem n-Typ-Halbleiter. Der Leitungsmechanismus durch die isolierende Zwischenschicht soll mittels Tunneleffekt erfolgen. Diese neue Gleichrichtertheorie liefert im Gegensatz zu WILSONS Rechnungen richtige Voraussagen über die Fluß- und Sperrrichtung. Ein quantitativer Vergleich mit eigenen experimentellen Ergebnissen wird in Aussicht gestellt.

Lautz.

1274 M. V. Callendar. *High frequency effects in germanium diodes.* Electron. Engng **26**, 177, 1954, Nr. 314. (Apr.) (Southend-on-Sea, E. K. Cole Ltd.) Es wird im Anschluß an eine Arbeit (s. JONES und BRODRIBB, Electron. Engng **26**, 33, 1954) ein weiterer anormaler Effekt von Germanium-Dioden in Fernseh-Empfängern mitgeteilt. Einige Exemplare zeigen bei Rechteckimpulsen einen weißen oder dunklen „Schwanz“, dessen Entstehung untersucht wird. Der Fehler tritt bei Exemplaren auf, die niederohmig (etwa $10\text{ k}\Omega$) sind, und eine Hysteresisschleife in ihrer Gleichspannungskennlinie zeigen. Die Dioden müssen ausgewechselt werden. Dieser Effekt ist verschieden von den bisher beschriebenen.

B. Krüger.

1275 L. Molyneux. *Transistor symbol.* Electron. Engng **26**, 177, 1954, Nr. 314. (Apr.) (Newcastle-upon-Tyne.) Es wird ein neues Schaltzeichen für Transistoren, wie es in Schaltungen verwendet werden soll, angegeben. An den bisherigen Schaltzeichen wird bemängelt, daß sie die Vorgänge in einem Transistor nicht gut symbolisieren, vor allem nicht, daß eine Potentialdifferenz zwischen Kollektor- und Basiselektrode existieren kann. Der Emitter ist durch einen Pfeil symbolisiert, der außen auf der großen Basiselektrode aufsitzt und auf die Beeinflussung der Gleichrichtungswirkung zwischen beiden hindeutet. Die Kollektorelektrode endet dagegen in einer kleinen Kugel als Spitze und ist innerhalb der großen Basiselektrode gezeichnet.

B. Krüger.

1276 Francis Oakes. *Analysis of the common-base transistor circuit.* Electron. Engng **27**, 120—126, 1955, Nr. 325. (März.) (Ferguson Radio Corp. Ltd.) Die Wirkungsweise von Transistoren ist wegen der andersartigen Wechselwirkung zwischen Eingangs- und Ausgangskreis verwickelter als bei Röhrentrioden und daher schwerer durch Ersatzschaltbilder beschreibbar. Zweck des Aufsatzes ist, zu zeigen, daß die Abbildung auf einen geeigneten π -Vierpol dem sonst meist verwendeten T-Vierpol vorzuziehen ist. Dieser besteht allein aus zwei direkt meßbaren Widerständen und zwei aktiven Elementen, die sich als Quotient zweier Ströme und Spannungen bestimmen lassen. Die Formeln für Größen wie Eingangs- und Ausgangswiderstand, Spannungs- und Leistungsverstärkung sowie für das Zuschalten von Elektrodenwiderständen werden damit besonders einfach und übersichtlich. Sie erleichtern das Verständnis für den Mechanismus der gegenseitigen Beeinflussung von Emitter- und Kollektorkreis sowie der Stabilitätskriterien. Alle Beziehungen werden für die Basisschaltung abgeleitet. Mette.

1277 Frederick H. Giles. *Use of characteristic curves in the study of electrochemical systems.* Phys. Rev. (2) **99**, 340, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bowling Green Staate Univ.) Schön.

1278 H. Coriou, J. Dirian et J. Huré. *Une électrode de référence utilisable dans des bains fondus de fluorures.* J. Chim. phys. **52**, 479—480, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Saclay, Comm. Energie Atom., Centre Études Nucl., Dep. Metallurg. Chim. appl.) Es wird eine Bezugselektrode zur Verwendung in Bädern aus geschmolzenen Fluoriden bei Temperaturen von etwa 900 °C beschrieben. Die Elektrode besteht aus der Kette Ag, AgCl (geschmolzen), NaCl (geschmolzen). Ihr Gleichgewichtspotential hängt nur von der Aktivität der Chlorionen ab. Ein Silberdraht führt in das Rohr mit dem geschmolzenen AgCl hinein, das durch ein Diaphragma (ZrO₂) gegen das umgebende NaCl abgeschlossen ist. Die NaCl-Schmelze befindet sich in einem Graphitrohr mit einem Gewindestopfen aus dem gleichen Material. — Mehrere gleichartige Elektroden zeigten in einem Bad von NaCl bei 850 °C Potentialdifferenzen von weniger als 2 mV. Nach einer 5 min dauernden Belastung der Elektrode mit 1 mA war das Gleichgewicht in weniger als 1 min wieder hergestellt. Die Potentialabweichungen durch den Einfluß der Graphithülle sind unbedeutend. Die Diffusion durch den Gewindegang des Graphitstopfens wurde in einer ZrK₂F₆-Schmelze untersucht, der radioaktives Salz zugesetzt war. Dabei bewies die im NaCl der Elektrode gefundene geringe Aktivität, daß die Diffusion vernachlässigt werden kann. Bender.

1279 H. Fischer, M. Seipt und G. Morlock. *Oszillographische Studien zur irreversiblen Polarisation der kathodischen Nickelabscheidung. I.* Z. Elektrochem. **59**, 442—450, 1955, Nr. 5. (Juni.) Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Das Abklingen der irreversiblen Polarisation bei der kathodischen Nickelabscheidung aus NiSO₄-Elektrolyten wurde untersucht. Dazu wurden zwei elektronische Meßanordnungen für längere und für kürzere Zeitintervalle verwendet. Aus den aufgenommenen Oszillogrammen ergab sich die Abhängigkeit der Polarisationsänderung sowie der Depolarisationsgeschwindigkeit von der Stromdichte (I) und der Zeit (t). Es zeigte sich, daß die geringe Widerstandspolarisation das Ohmsche Gesetz befolgt und bereits $5 \cdot 10^{-8}$ sec nach Stromunterbrechung abgeklungen ist. Anschließend beginnt der Bereich der Aktivierungspolarisation mit dem Aufbau der Doppelschicht und ab etwa $1 \cdot 10^{-4}$ sec übt der Durchtritt der Nickelionen merkbaren Einfluß auf den Abklingvorgang aus. Mit einer Wachstumsstellen-Widerstandspolarisation ist kaum zu rechnen. Als Abklingfunktion der Aufbauüberspannung wurde die Beziehung $\Delta g_{\text{Aufbau}} \sim I \cdot t$ gefunden; für die Durchtrittspolarisation ergab sich für $t > 6 \cdot 10^{-4}$ sec innerhalb gewisser Stromdichtebereiche abschnittsweise eine Funktion der Form: $\Delta g_{\text{Durchtritt}} = a(t) - b(t) \ln I$. Bender.

1280 Jean Besson et Marguerite Mathé. *Étude expérimentale simplifiée du comportement électrochimique d'un métal. Cas particulier des ferro-siliciums en solution alcaline.* J. Chim. phys. **52**, 473—478, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Sarrebruck, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.) Die Verf. beschreiben eine einfache Anordnung zur raschen Aufnahme von Polarisationskurven an einem Metall. Sie verwenden als zweite Elektrode eine ausreichend große Menge von Kaliumamalgam, so daß sich ihr Potential auch bei größeren Stromstärken nur unwesentlich ändert. Das Verfahren wird für eine Untersuchung des elektrochemischen Verhaltens von FeSi-Legierungen mit 5 bis 90% Si in KOH verwendet. Die Form der Polarisationskurve verändert sich stetig mit dem Si-Gehalt, ausgehend von der Kurve für reines Eisen bis zum Eisen mit 90% Si. Die bei geringem Si-Gehalt sichtbaren Kennzeichen für die Passivierung des Eisens werden bald durch die Bildung

einer kolloidalen Kieselsäureschicht auf der Anodenoberfläche verdeckt. Diese Schicht kann vielleicht das Metall im anodischen Gebiet schützen, aber sie vergrößert auch den inneren Widerstand der Zelle mit wachsendem Si-Gehalt. Eine genauere Untersuchung der Beständigkeit von FeSi-Legierungen gegenüber anodischer Korrosion muß sich also auf Si-Gehalte von weniger als 30% beschränken. Bei höherem Si-Gehalt ist ein Gleichrichtereffekt für Wechselstrom zu erwarten.

Bender.

1281 Franz Halla und Walter R. Ruston. *Leitfähigkeitsanomalien bei Huminsäure-Solen.* Z. Elektrochem. **59**, 525—530, 1955, Nr. 6. (Aug.) (Brüssel, Lab. Soc. Etudes, Rech., Appl. Ind.) Die Verff. versuchen, durch Leitfähigkeits- und pH-Bestimmungen einen besonderen Leitungsmechanismus bei Huminsäure-Solen zu begründen. Die Messungen ergaben, daß das „Löslichkeitsprodukt“ des Ba-Humats weit kleiner als das des Na-Humats sein muß. Aus dem Verlauf der Leitfähigkeits- und pH-Kurve beim Zusatz von NaOH wird geschlossen, daß eine Art GROTHUS-Leitfähigkeit an den inneren Oberflächen der Micellen besteht, wo durch Wasserstoffbrücken der Zusammenhalt der Micelle bewirkt wird. Im alkalischen Bereich wird ein Teil der zugefügten NaOH der Lösung durch Adsorption an der Oberfläche der Micellen entzogen. Diffusion führt zum schichtweisen Abbau der Humatmicelle. Die Austauschwirkung der Huminsäure zeigt sich an der Hysteresis der pH-Kurve beim Zurücktitrieren mit Säure.

Bender.

1282 Walter Jaenicke, Ragnar P. Tischer und Heinz Gerischer. *Die anodische Bildung von Silberchlorid-Deckschichten und Umlagerungserscheinungen nach ihrer kathodischen Reduktion zu Silber.* Z. Elektrochem. **59**, 450—457, 1955, Nr. 5. (Juni.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.; Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metall.) Die Struktur anodisch bei verschiedenen Stromdichten erzeugter Silberchloriddeckschichten auf Silberunterlage wird durch Messung des Schichtwiderstands und durch mikroskopische Beobachtung während des Wachstums untersucht. Bei kleinen Stromdichten entstehen fest haftende graubraune Schichten hohen spezifischen Widerstands, deren Leitfähigkeit auf Kationenwanderung längs innerer Grenzflächen beruht, bei hohen Stromdichten ($> 20 \text{ mA/cm}^2$) lockere, weiße Schichten von kleinem spezifischem Widerstand, die auch für hydratisierte Ionen durchlässig sind. — Bei der kathodischen Reduktion bildet sich Silber längs innerer Kristallitgrenzen, so daß der Schichtwiderstand rasch verschwindet. Mikroskopisch und durch Reflexionsmessungen werden, besonders bei hohen Reduktionsstromdichten, sekundäre Umlagerungen des zunächst sehr feinteilig abgeschiedenen Silbers beobachtet, die auf Oberflächenwanderung beruhen. Diese erfordert Zeiten von einigen Sekunden und Minuten und ist abhängig vom angelegten Potential und der Lösungszusammensetzung. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Elektrokristallisation und die photographische Entwicklung diskutiert. (Zusammenf. d. Verff.)

Bender.

1283 Ernst Raub und Walter Blum. *Die galvanische Abscheidung von Blei-Zinn-Legierungen.* Metalloberfläche (A) **9**, 54 A—57A, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Schwäbisch-Gmünd, Forschungsinst. Edelmet.) Es werden die Kathodenpotential-Stromdichtekurven von Blei, Zinn und Blei-reichen Blei-Zinn-Legierungen in Fluorboratbädern mit Zusatz von Knochenleim untersucht. Dabei zeigt sich, daß das Blei das edlere Metall ist, und daher bei der Abscheidung begünstigt ist. Durch Steigerung der Polarisation kann man dem unedleren Metall günstigere Bedingungen verschaffen, d. h. hier: Erhöhung der Stromdichte, Senkung der Badtemperatur, Verringerung des Bewegungsgrades. Ausfallende Metazinnsäure adsorbiert Knochenleim, der zur Erzielung glatter Niederschläge notwendig ist.

Reduktionsmittel verhindern Oxydation des Sn^{++} und Adsorption des Knochenleims. Röntgenographische Bestimmung der Gitterkonstanten, Härtemessungen. German.

1284 T. J. Dillon. *Photosensitive neon-argon discharge tubes in photometry*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 236—238, 1952, Nr. 3 (Nr. 387 B). (1. März.) (London, King's Coll. Household a. Social Sci., Dep. Phys.) Die Zündspannung von Entladungen in Neon mit Spuren von Argon wird durch Bestrahlung des Entladungsrohrs auf unter 100 Volt herabgesetzt. Unter der sicher in erster Näherung gültigen Voraussetzung, daß die Löschspannung unabhängig ist von der Bestrahlung, läßt sich folgender Zusammenhang zwischen Entladungszeit und Zündspannung vermuten $t = k - \ln(E - V)$, wo k eine Konstante, E die Spannung der Batterie, V die Zündspannung ist. Dieser Zusammenhang wurde bestätigt. Die Frequenzänderung, die somit durch die Bestrahlung eintritt, kann als Maß für die Bestrahlung benutzt werden. Die bisher erreichte Empfindlichkeit ist allerdings nicht hoch. Eine Bestrahlung von etwa 1000 Lux ergab eine Frequenzänderung von 10^{-6} . Das Entladungsrohr ermüdete bei zu starker Bestrahlung (bei etwa 3000 Lux.) Korte.

1285 T. E. Broadbent and J. K. Wood. *A thermally triggered spark gap*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 368—370, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Manchester, Univ., Elect. Engng Dep.) Seit langem ist bekannt, daß man Kugelfunkenstrecken durch Hochspannungsstöße auf Hilfelektroden zünden kann. Diese Hilfelektrode kann als Spitze ausgebildet sein, die aus der einen, hohlen Kugel isoliert herausragt. In der vorliegenden Arbeit wird an Stelle des Hochspannungsstoßes ein Glühdraht verwendet, der haarnadelförmig gebogen ist und durch ein Loch aus der einen Kugel herausragt. Man hat dabei Erniedrigungen der Durchschlagsspannung bis zu 60% beobachtet. Der Effekt ist um so ausgeprägter, je heißer der Draht und je kürzer die Funkenstrecke ist. Der Glühdraht wirkt in der negativen Kugel besser als in der positiven. Die beobachtete Spannungserniedrigung von 60% wurde bei 2 cm Kugelabstand, 1000°C Drahttemperatur und 15 cm Kugeldurchmesser erhalten. Der Drahtdurchmesser hatte im untersuchten Gebiet zwischen 0,2 bis 1,46 mm wenig Einfluß; verwendet wurden Drähte aus Wolfram und Nickelchrom. Am besten arbeitet man, wenn der Draht etwa 2 mm über die Kugelfläche hervorragt. Der Effekt wird im wesentlichen durch thermische Ionisation der Funkenstrecke, d. h. also durch Erzeugung von Trägern in stark erhitzter Luft gedeutet. Euler.

1286 S. R. Khastgir and P. S. V. Setty. *Some observations on the effect of light on 'silent' electrical discharge through iodine vapour*. Proc. nat. Inst. Sci. India **19**, 631 bis 639, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Banaras Hindu Univ.) In der stillen elektrischen Entladung durch Joddampf bei 50 Hz mit Außenelektroden finden die Verff. bei oszillographischer Untersuchung zwei Arten von Impulsen, die als TOWNSEND- und Entladungsimpulse unterschieden werden. Die ersteren entsprechen offenbar den von TRICHEL entdeckten Impulsen einer Koronaentladung, während die Entladungsimpulse von den Verff. auf einen Ladungsausgleich zwischen negativer Wandladung und Gebieten positiver Raumladung zurückgeführt werden. Im einzelnen wird die Abhängigkeit dieser Impulsentladungen oszillographisch von der angelegten Spannung und in Hinblick auf den JOSHI-Effekt von der Bestrahlung untersucht. Der positive JOSHI-Effekt bei der Einsatzspannung der stillen Entladung läuft parallel mit der Zündung von TOWNSEND-Impulsen, während bei größeren Spannungen der negative JOSHI-Effekt durch Unterdrückung der Entladungsimpulse infolge der Bestrahlung zustande kommt. Bartholomeyczzyk.

1287 C. H. Hertz. *Point corona against a plane covered by an insulating film*. Ark. Fys. **7**, 399—400, 1954, H. 5, Nr. 21. (Lund, Univ., Phys. Dep.) Wird bei einer

Spitze-Platte Anordnung in Luft die Platte mit einem dünnen isolierenden Film, z. B. mit einer dünnen Lackschicht bedeckt, so nimmt der Koronastrom sehr stark zu. Die Strom-Spannungs-Charakteristik bei negativer Spitze wird vom Verf. wiedergegeben. Die Durchbruchspannung liegt bei der Anordnung mit Lackschicht niedriger als ohne. Ein ähnliches Verhalten wird auch beobachtet, wenn an Stelle der Spitze eine polierte Messingkugel (38 mm Dmr.) benutzt wird; allerdings nur, wenn vor dem Durchbruch eine Glimmentladung auftritt. Verf. führt den Effekt auf sehr kleine Löcher in der Lackschicht zurück. Die einzelnen Vorgänge, die dazu notwendig sind, werden erläutert. Auch bei positiver Spitze werden ähnliche Erscheinungen beobachtet. Der Unterschied in der Durchbruchspannung ist weniger groß. Auch bei Wechselstrom an der Spitze wird dasselbe beobachtet. Der Effekt kann benutzt werden, um dünne isolierende Filme auf feine Löcher zu untersuchen, zumal sich in der Dunkelheit diese Stellen auch durch Glimmen bemerkbar machen.

Chr. Meyer.

1288 Ch. A. Dsherpetow und G. M. Patssjuk. *Die Untersuchung der Hochfrequenzentladung nach der Sondenmethode*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 343—351, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird ein Vergleich der bestehenden Sondenmethoden zur Untersuchung von Hochfrequenzentladungen in He, Ne, Ar und H_2 durchgeführt. Die Veränderungen in der Entladung, die bei Einführung von zusätzlichen Elektroden entstehen, werden betrachtet. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Wärmeausbreitung, die Elektronenkonzentration, den Potentialverlauf entlang der Entladungsröhrenachse und auf die Abhängigkeit dieser Parameter vom Druck des Gases und der Spannung an den äußeren Elektroden. (Zusammenf. d. Verff.)

Weidemann.

1289 N. A. Itamajah and H. C. Gaur. *Role of „ageing“ in the production of Joshi effect in mercury vapour*. Naturwissenschaften **42**, 207—208, 1955, Nr. 8. (Apr.) (Delhi, Univ., Dep. Chem.) Bei frisch hergestellten mit Hg-Dampf gefüllten Entladungsröhren tritt der negative JOSHI-Effekt im allgemeinen erst nach einer bestimmten Alterung der Röhre ein. Die Alterungszeit kann wesentlich verkürzt werden, wenn dem Hg-Dampf geringe Mengen von Cl_2 , O_2 oder H_2O -Dampf beigemischt werden. Die zur sofortigen Hervorrufung des Effektes notwendigen Gasmen gen stehen dabei etwa im umgekehrten Verhältnis zu deren kritischen Temperatur. Eine Behandlung der Gefäßwände mit Säuren zur Entfernung alkalihaltiger Schichten erhöht, eine Belegung mit einer Alkalisalzschicht erniedrigt die Alterungszeit.

Wienecke.

1290 S. Takahashi and I. Matsuzaki. *A transformer bridge*. Denksik. iho (jap.) **19**, 99—110, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg. S. 154.) Die von COLE und GROSS beschriebene Brücke (s. diese Ber. **29**, 1339, 1950) wird versuchsweise aufgebaut und zur Untersuchung von dielektrischen Eigenschaften benutzt. An der Anordnung der „Transformatorbrücke“, die in zwei Brücken zweigen miteinander gekoppelte Induktivitäten enthält, waren verschiedene Verbesserungen möglich. Im (japanischen) Text sind die Erklärungen über die Anordnung sowie Einzelheiten über die Brücke selbst enthalten.

E.-F. Richter.

1291 Benjamin Chalmers Frazer and Ray Pepinsky. *X-ray analysis of the ferroelectric transition in KH_2PO_4* . Acta cryst. **6**, 273—285, 1953, Nr. 3 (10. März.) (State College, Penn., State Coll., Dep. Phys.) Die Kristallstruktur des KH_2PO_4 , kurz unterhalb und kurz oberhalb der ferroelektrischen Umwandlung bei 122°K wurde röntgenographisch untersucht. Die Beobachtungstemperaturen waren 126° für die tetragonale $\bar{I}42d$ (oder $F\bar{4}d$)-Struktur und 116°K für die orthorhombische Fdd-Struktur. Das benutzte Verfahren der Analyse wird ausführlich dargestellt. Die Wasserstoffbindungen ziehen sich von 2,53 Å bei Zimmer-

temperatur auf 2,44 Å bei 126°K zusammen, und dehnen sich dann bei der Umwandlung wieder aus auf 2,51 Å bei 116°K. Eine K-Verschiebung von 0,08 Å, bezogen auf die nächsten P-Atome, oder von 0,05 Å, bezogen auf die entsprechenden O₄-Tetraeder, wurde parallel zur c-Achse beobachtet. Die O₄-Tetraeder sind regulärer als bei Zimmertemperatur. Unterhalb der Umwandlungstemperatur werden die zentralen O-Atome in den Tetraedern um 0,03 Å verschoben. Thermische Schwingungen sind anisotrop mit maximalen Verschiebungen längs der c-Achse.

v. Harlem.

1292 K. W. Plessner and K. A. Cook. *Anomalous temperature coefficient of permittivity in barium titanate*. Nature, Lond. 173, 682—683, 1954, Nr. 4406. (10. Apr.) (London, Brit. Dielect. Res., Ltd.) Bei der Untersuchung der Alterung einer Probe aus keramischem Bariumtitanat wurde eine eigenartige Beobachtung gemacht, die für die Theorie dieses Stoffes von Bedeutung ist. Die Probe wurde auf einer Temperatur von 125°C gehalten, rd. 1° unterhalb des CURIE-Punktes, durch den die Probe abgekühlt worden war. Es wurde nun gefunden, daß ein Temperaturzyklus, hervorgerufen durch das Arbeiten mit dem Thermostaten, einen entgegengesetzt gerichteten Zyklus der Kapazität der Probe hervorrief, d. h. es wurde ein negativer Temperaturkoeffizient der DK beobachtet, während die normale Kurve der DK kurz unterhalb des CURIE-Punktes eine hohe positive Neigung besitzt. Es wird eine Erklärung für diese Erscheinung gegeben.

v. Harlem.

1293 J. P. Sackinger. *Fused silica dielectric measurements at low frequencies*. Phys. Rev. (2) 99, 342, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Corning Glass Works.)

Schön.

1294 Henri Poulet. *Propriétés piézo-optiques et électro-optiques de la blende*. J. Phys. Radium 16, 237—238, 1955, Nr. 3. (März.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Verf. vergleicht die Ergebnisse von R. KARA, J. P. MATHIEU und H. POULET (s. diese Ber. 33, 3000, 1954) mit denen von SCHRAMM (s. diese Ber. 17, 773, 1936).

G. Schumann.

1295 R. Guizonnier. *Homocharges dans les huiles isolantes sous l'influence d'une différence de potentiel continue*. J. Phys. Radium 14, 55S—56S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sitzungsbericht.) (Bordeaux, Fac. Sci.) Zwischen zwei vernickelten Messingzylindern, die in das zu untersuchende Öl eingetaucht werden, stellt man eine kontinuierliche Potentialdifferenz fest. Als Spannungsanschluß wird eine dünne, mit Lack überzogene Platinnadel benutzt, deren einzutauchendes Ende frei von Lack gehalten wird. Diese zwischen den beiden Zylindern liegende Spitze ist mit einem Elektrometer geringer Kapazität verbunden (20 pF). Wird ein Zylinder auf positivem Potential gehalten, der andere hingegen an Erde gelegt, so erhält man mit wachsender Versuchsdauer Potentialkurven in Abhängigkeit vom Abstand der Platinnadel vom positiven Zylinder, die negative Steigungen aufweisen und im Endzustand (bei rund 48 h Versuchsdauer) eine parabelförmige Durchbiegung zeigen. Ist ein Zylinder hingegen negativ gehalten, der andere an Erde gelegt, dann zeigt die aufgenommene Endkurve kein Feld Null in der Nähe des nicht an Erde liegenden Zylinders. Ist ein Zylinder positiv, der andere negativ (+200 Volt und -200 Volt), dann zeigt die anfangs aufgenommene Kurve die Bildung positiver Raumladung in der Nähe des positiven Zylinders, negative in der Nähe des negativen Zylinders. Die nach längerer Zeit wiederholte Messung ergibt eine Kurve, die anzeigt, daß die Raumladungen sich aneinander genähert haben und in der Mitte der beiden Zylinder schließlich unter sich eine resultierende Dichte der Größenordnung Null ergeben. Auch andere Öle, die der Verf. anführt, zeigen solche Ladungseffekte.

Riedhammer.

1296 W. B. Pearson and I. M. Templeton. *Thermoelectricity at low temperatures. III. The absolute scale of thermo-electric power: a critical discussion of the present scale at low temperatures and preliminary measurements towards its redetermination.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 534—544, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Div. Phys.) Um die bestehende Theorie der Thermokraft von Metallen mit Experimenten z. B. an Metallen der I. Gruppe des Periodischen Systems zu vergleichen, ist es nötig, wenigstens für eine Standardsubstanz möglichst genau die absolute Thermokraft zu kennen. Sie kann aus Messungen gegen einen Supraleiter direkt bestimmt werden. Bisher sind nur für Blei, Zinn und eine Silber-Gold-Legierung Werte dieser absoluten Thermokraft angegeben worden. Untersuchungen der Verff. über die Thermokraft von Alkalimetallen haben Zweifel an diesen Werten für tiefe Temperaturen aufkommen lassen. Mehrere mögliche Fehlerquellen und die daraus folgende Unsicherheit der alten Messungen werden kritisch diskutiert. Eine Reihe von vorläufigen Messungen an Zinn und Blei gegen Niob ergibt eine lineare Änderung der Thermokraft des Bleis von 0 bei $7,2^\circ\text{K}$ (T_c des Pb) auf ca. $-3,6 \cdot 10^{-7}$ Volt bei $9,15^\circ\text{K}$ (T_c des Nb). Die erhaltenen Werte weichen wesentlich von den früher bestimmten ab. Für höhere Temperaturen (bis ca. 17°K) sind Untersuchungen mit Hilfe supraleitender Verbindungen mit hohem T_c im Gange. Ebenso wird der Einfluß von geringen Verunreinigungen im Blei studiert. Nach den bisherigen Ergebnissen scheint Blei sehr geeignet für eine Standardsubstanz zu sein. Buckel.

1297 R. W. Wilson. *The contact resistance and mechanical properties of surface films on metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 625—641, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem., Res. Lab. Phys. Chem. Surfaces.) Experimentelle Untersuchung der Berührung zwischen gleitenden Metallflächen mit Benutzung von Messungen des elektrischen Widerstandes und der Reibung. Es zeigte sich, daß bei Belastungen bis zu einigen Pond, aufgebracht auf eine 45° -Kegelspitze mit einem Spitzenradius von 0,05 mm, die Oxydschicht unedler Metalle eine Berührung von Metall mit Metall nahezu vollkommen verhindert. Die Berührungsverhältnisse zwischen Metallflächen mit einer Schmiermittelschicht wurden über einen weiten Bereich des Kontaktdruckes untersucht. Mit monobasischen Fettsäuren als Schmiermittel ergab sich bei zunehmendem Kontaktdruck (> 1000 Pond/mm²) ein Abfall des elektrischen Übergangswiderstandes auf einen Wert in der Größenordnung dessen, der bei reinen Metallflächen auftritt. Die gleichzeitig durchgeführten Messungen des Reibungskoeffizienten deuteten jedoch darauf hin, daß die metallische Berührungsfläche sich nicht entsprechend vergrößerte. Insbesondere lehrten die Versuche, daß Oxydschichten, von der Oberflächenbearbeitung herrührende Schichten (BEILBY-Schichten) wie auch Schmierfilme zwischen Flächen sich gleich verhalten sowohl hinsichtlich des Einflusses auf den Kontakt als auch auf die Reibung. Gary.

1298 Shin-ichiro Narita. *Relationship between thermionic emission and electrical conductivity of oxide-coated cathodes.* J. phys. Soc. Japan **8**, 331—338, 1953, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Kobe, Kobe Kogyo Corp.) An zwei auf verschiedene Art hergestellten Oxydkathoden werden in verschiedenen Zuständen der Aktivierung sowohl die Größen der Glühelektronenemission als auch die Leitfähigkeit gemessen, wobei die Kathodenoberflächen durch Aufdampfen von Ba mit dünnen Ba-Schichten gemessener Dicke bedeckt werden. Die erste Art der Oxydkathoden besteht aus BaCO_3 , das kataphoretisch auf den Träger aus elektrolytischem Ni aufgebracht und nachher bei hohem Gasdruck und hohen Temperaturen aktiviert wurde (Sinter-Kathoden); die zweite Art aus normalen $(\text{BaSr})\text{CO}_3$ -Kathoden. Die Ergebnisse zeigen auf, daß diese beiden Arten von Oxydkathoden sich unter sonst gleichen Bedingungen durchaus verschieden verhalten, so daß einer

Theorie nicht das gleiche Modell über den Mechanismus, etwa das einfache Halbleitermodell, zugrunde gelegt werden kann, vielmehr fein differenzierte Modelle notwendig sind. Verf. schlägt am Ende der Arbeit eine Reihe solcher Modelle vor.

H. Mayer.

1299 H. Fröhlich. *Theory of secondary electron emission from solids.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 657—660, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Es wird eine Beziehung abgeleitet mittels der die Ausbeute der Sekundärelektronenemission aus der der primären Photoelektronenemission berechnet werden kann.

Nosseck.

1300 H. Dumke. *Definitionen und Zusammenhänge verschiedener Maße für die nichtlineare Verzerrung.* Nachrichtentechnik, Berl. **5**, 98—102, 1955, Nr. 3. (März.) (Berlin, Inst. Post- u. Fernmeldew.) Es werden die drei zur Darstellung der nichtlinearen Verzerrungen benutzten Maße: Klirrfaktor, Differenztonfaktor und Intermodulationsfaktor definiert und an Hand der entstehenden Spektren veranschaulicht. Unter Zugrundelegung einer Arbeitskennlinie, deren Potenzreihenentwicklung nach dem kubischen Gliede abgebrochen wird, werden die Ausdrücke für die quadratischen und kubischen Verzerrungen abgeleitet und der Zusammenhang zwischen den drei Maßen in Tabellenform angegeben.

Kallenbach.

1301 E. D. Sunde. *Theoretical fundamentals of pulse transmission. I.* Bell Syst. tech. J. **33**, 721—788, 1954, Nr. 3. (Mai.) Der Aufsatz gibt einen Abriss der theoretischen Grundlagen der Pulsübertragung für technische Zwecke. Besonderes Schwergewicht ist dabei auf die Betrachtung der verschiedenen Unvollkommenheiten der Übertragungssysteme gelegt und auf die sich daraus ergebenden Beeinträchtigungen der Übertragung selbst und auf die Begrenzung der Übertragungskapazität. In Teil I der Veröffentlichung, Abschnitt 1 bis 11, werden die grundsätzlichen Übertragungseigenschaften diskutiert, die Beziehungen zwischen Frequenz- und Pulsübertragungs-Charakteristiken und weiterhin spezielle Übertragungseigenschaften, die in Pulssystemen von besonderer Bedeutung sind. Ihnen folgt eine Darstellung von Methoden, mit denen die Pulsverzerrungen in Abhängigkeit von verschiedenen Arten von Amplituden- und Phasenverzerrungen errechnet werden können.

Werrmann.

1302 Friedrich Kubrt und Eberhardt Brauersreuther. *Drehmomentmessung an einem Gleichstrommotor mit Hilfe des Hall-Effektes.* Siemens-Z. **28**, 299—302, 1954, Nr. 7. (Aug.) In den Forschungslaboratorien des Siemens-Schuckert-Werke wurden intermetallische Verbindungen aus Elementen der dritten und fünften Gruppe des Periodischen Systems entwickelt, die bei einer entsprechend großen HALL-Konstanten einen niedrigeren Temperaturkoeffizienten als die bisher bekannten Stoffe aufweisen. Eine Reihe dieser Verbindungen besitzt außerdem einen verhältnismäßig geringen Innenwiderstand, so daß die HALL-Spannung belastet werden kann. Aus solchen Materialien lassen sich daher sogenannte „HALL-Generatoren“ mit Ausgangsleistungen bis zu einigen mW herstellen, womit die Ausnutzung des HALL-Effektes für praktische Anwendungen erstmalig möglich geworden ist. Von großem Vorteil für die Verwendung der HALL-Generatoren in der Meß- und Regeltechnik ist, daß die HALL-Spannung, die dem Produkt aus Induktion und Steuerstrom proportional ist, den Änderungen dieser Größen praktisch trägheitslos folgt. Verff. beschreiben einige Anwendungen des HALL-Generators als Multiplikator von Induktion und Ankerstrom bei statischen und dynamischen Messungen an elektrischen Maschinen.

H.-J. Schrader.

1303 H. Meister. *Das Verhalten von Schmelzsicherungen bei Stoßströmen.* Tech. Mitt. schweiz. Telegr.- u. Teleph. Verw. **32**, 289—296, 1954, Nr. 8. (1. Aug.) (Bern.)

H.-J. Schrader.

1304 K. Seidl. *Die Dynamik der Synchronmaschine als Maßstab ihrer regeltechnischen Bemessung. I. Regelungstechnik* **2**, 232—236, 1954, Nr. 10. (Leoben, Steiermark, Montanistische Hochsch., Elektrotech. Inst.) Bei der Verwendung von Synchronmaschinen als Regelstrecke ist die Erregung bei Übergangsvorgängen infolge von Laststößen von besonderer Bedeutung. Ohne großen Rechenaufwand wird mit Hilfe von Diagrammen und Vektoren die Dynamik der Synchronmaschine anschaulich erläutert. H. Dreier.

1305 Glen C. Wilson. *Pipe-line-system telemetering. Instrum. Automat.* **27**, 294—296, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Southern Calif. Gas Co.) Verf. beschreibt die Anwendung des Impuls-Dauer-Verfahrens zur elektrischen Überwachung einer Ferngasleitung der Southern California Gas Co. Sender, Empfänger und Übertragung im 960 und 2000 MHz-Band werden kurz erläutert. H. Dreier.

1306 M. J. Pryor. *A transmission-line demonstration. Phys. Rev. (2)* **99**, 342, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York State Coll. Teachers.) Schön.

1307 Zerhacker mit Zylinderspule und koaxial schwingendem Anker. *Radio Mentor* **19**, 567, 1953, Nr. 11. (Nov.) Bei dem Ceba-Zerhacker schwingt ein zylindrischer Anker koaxial im Feld einer Zylinderspule. Er wird getragen von membranartigen Zentrierfedern aus Stahl — einer den Zentrierspinnen dynamischer Lautsprecher — auf beiden Seiten der Feldspule. Der konzentrische Aufbau des eisenumschlossenen Magnetfeldes ergibt einen hohen magnetischen Wirkungsgrad und somit geringe Erregerleistung. Winckel.

1308 D. S. Jones. *On the scattering cross section of an obstacle. Phil. Mag. (7)* **46**, 957—962, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Manchester Univ., Dep. Math.) Der von VAN DE HULST abgeleitete Zusammenhang zwischen der Extinktion einer ebenen Welle an einem Streukörper beliebiger Form und Größe und der komplexen Amplitude der Streuwelle in Vorwärtsrichtung wird vom Verf. für ein elektromagnetisches Feld bewiesen, indem er den Energiefluß von einfallender und gestreuter Welle durch eine um den Streukörper gelegte Kugelfläche betrachtet und das Interferenzglied berechnet. Das Ergebnis kann auch für andere Felder verallgemeinert werden. Als weiteren Fall behandelt Verf. die Streuung in einem Feld, das von einer Punktquelle erzeugt wird. Er definiert neben dem einfallenden Feld E_0, H_0 und dem Streufeld E_1, H_1 ein weiteres Feld E_2, H_2 , das entsteht, wenn man die das Feld E_1, H_1 erzeugenden Quellen durch Senken ersetzt, und zeigt, daß der Wirkungsquerschnitt des Streukörpers für Streuung und Absorption im Feld der Punktquelle vom Feld E_2, H_2 am Ort der Punktquelle abhängt. Das Ergebnis für den Fall der ebenen einfallenden Welle kann hieraus als Sonderfall abgeleitet werden. R. Bock.

1309 M. H. N. Potok. *The diffraction of a non-monochromatic electromagnetic wave by a slit and a grating. Proc. phys. Soc., Lond. (B)* **68**, 171—176, 1955, Nr. 3. (März.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll., Dep. Elect. Engng.) Eine monochromatische Quelle, deren Intensität zeitlich nicht konstant ist, muß bei der Berechnung der Beugung wie eine nicht-monochromatische Quelle behandelt werden. Auf der Basis der KIRCHHOFFSchen Lösung wird für solche Quellen die Beugung am Spalt und am Gitter allgemein angegeben. Die Übereinstimmung mit den Beobachtungen ist gut, wie am Beispiel des Funken-Kurzwellen-Generators gezeigt wird.

Hunger.

1310 D. D. Crombie. *Doppler spectrum of sea echo at 13.56 mc./s. Nature, Lond.* **175**, 681—682, 1955, Nr. 4459. (16. Apr.) (Lower Hutt, New Zealand, Domin. Phys. Lab.) Aufzeichnungen der DOPPLER-Verschiebungen von Radiowellen (13,56 MHz), die an der Meeresoberfläche reflektiert wurden, ergaben eine Haupt-

komponente bei 0,38 Hz, unabhängig von Windrichtung und Seegang, ferner eine kleinere Komponente bei 0,54 Hz. Eine Erklärung dieses Befundes erhält man, wenn man die Meeresoberfläche als Beugungsgitter ansieht. In der Gesamtheit aller durch Wind auf der Oberfläche erzeugten Wellen ist auch die Länge $L = \lambda/2$ ($\lambda = 22,1$ m, Radiowellenlänge) mit Ausbreitungsrichtung radial zur Antenne vertreten. Berechnet man die zu L gehörende Wasserwellen-Geschwindigkeit, so ist in guter Übereinstimmung mit dem Versuch eine DOPPLER-Verschiebung von 0,376 Hz zu erwarten. In gleicher Weise können auch die Harmonischen der (nichtsinsusförmigen) Meereswellen einen Effekt hervorrufen. So läßt sich die Komponente bei 0,54 Hz als zweite Harmonische von $L = \lambda$ deuten. Die bei der Analyse der DOPPLER-Spektren festgestellte Breite der Linien ist dadurch zu erklären, daß die Wellen in Gruppen von etwa sechs Wellenbergen auftreten, obwohl diese Annahme nicht der Auffassung der Ozeanographen entspricht.

Kallenbach.

1311 S. S. Banerjee and D. K. Banerjee. *Variation of the angle of arrival of the down-coming radio waves from the ionosphere with the appearance of scattered signals.* J. sci. industr. Res. **13 B**, 881—882, 1954, Nr. 12. (Dez.) Mit zwei horizontalen Dipolantennen, vertikal im Abstand $< \lambda/2$ angeordnet, wird direkt oszillographisch der Phasenwinkel der von der 680 km entfernten Station Delhi empfangenen Radiowellen aus der Gestalt der Ellipse auf dem Bildschirm bestimmt. In der Abenddämmerung wird beobachtet, daß auf Grund der Abnahme der Elektronendichte zunächst nach Verschwinden des ordentlichen Strahles der außerordentliche mit konstanter Intensität unter einem Winkel von 42° einfällt und ein ruhiges Bild liefert, dann die Ellipse schwächer, schmaler und fluktuierender wird, was mit in einer halben Stunde bis auf 16° abnehmendem Einfallswinkel auf eine Streuung der sich jenseits des Senders mit der Tag-Nacht-Grenze entfernenden Ionenfront zurückgeführt werden kann. Beobachtungen in den Morgenstunden bestätigen diese Deutung.

Weidemann.

1312 S. Albagli. *Influence des pertes dans les lignes H. F.* Onde élect. **33**, 270 bis 273, 1953, Nr. 315. (Juni.) (Génie Maritime.) Verf. untersucht die Dämpfung in Hochfrequenzleitungen unter der Voraussetzung, daß die dielektrischen Verluste zu vernachlässigen sind. Es zeigt sich, daß man nicht ohne weiteres den Wellenwiderstand als reell ansetzen kann, besonders, wenn man die Verteilung der Verluste auf einer nicht abgestimmten Leitung betrachtet.

Busch.

1313 A. Mauduit. *Méthode graphique de Bergeron pour l'étude de la propagation des ondes le long des lignes électriques.* Rev. gén. Elect. **63** (38. Jahr), 191—221, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Nancy, Fac. Sci.) Durch Transformation der Leitungsgleichungen auf zwei mit der ein- bzw. auslaufenden Welle mitbewegte Koordinatensysteme ergibt sich ein einfaches graphisches Bestimmungsverfahren für die Strom-Spannungsverhältnisse in zwei ausgewählten Punkten der Leitung aus den jeweiligen Anfangs- und Randbedingungen zu aufeinander folgenden Zeitpunkten, deren Intervall der Laufzeit zwischen beiden Leitungspunkten entspricht. Das Verfahren wird an einer Anzahl typischer Beispiele sowohl für stationäre als auch Einschwingvorgänge (insbesondere Blitzeinschläge) an homogenen und zusammengesetzten Leitungen sowie für den Fall lokalisierter Störstellen ausführlich erläutert. Es führt vor allem auch bei komplizierteren Ausbreitungsproblemen, deren exakte mathematische Behandlung auf Schwierigkeiten stößt, zu übersichtlichen Ergebnissen.

B. Koch.

1314 A. E. Karbowiak. *Theory of imperfect waveguides: The effect of wall impedance.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **102**, 698—708, 1955, Nr. 5. (Sept.) (Stand. Telecomm. Labs., Ltd.) In der Arbeit wird der Einfluß eines von Null verschiedenen Widerstandes des Wandmaterials auf die Ausbreitungsformen der elektro-

magnetischen Wellen in Hohlleitern untersucht. Nach der Definition des Begriffes des „Wandwiderstandes“ wird eine Störungsrechnung angesetzt, bei der die Abweichung des Widerstandswertes von Null als klein vorausgesetzt wird. Der Wandwiderstand wird für homogene Oberflächen, für anisotrope Oberflächen aus Streifen wechselnden Widerstandes und gerillte Oberflächen formelmäßig näherungsweise angegeben. Die Störungsrechnung wird auf die Spezialfälle des runden und rechteckigen Hohlleiters angewandt. Dabei ergibt sich, daß die E- und H-Moden nicht mehr rein, sondern durchmischt auftreten. In erster Näherung bleiben aber im runden Hohlleiter die Wellenformen auch bei Anwesenheit des Oberflächenwiderstandes stabil, während im rechteckigen Hohlleiter die E-Moden und höheren H-Moden instabil sind und nur die H_0 -Moden sich als solche ohne Veränderung ihrer Form ausbreiten können. Zum Schluß wird die Methode auf stehende Wellen in Hohlraumresonatoren angewandt und Ausdrücke für die Bandbreite und die Verschiebung der Resonanzfrequenz infolge der Wandverluste hergeleitet. Bayer.

1315 J. C. Baker. *A fast-rate variable pulse generator.* Electron. Engng **26**, 190 bis 191, 1954, Nr. 315. (Mai.) (Ottawa, Can., Dep. Min. a. Tech. Surveys.) Zur Untersuchung von den verschiedensten Zählgeräten wurde ein Impulsgenerator mit konstanter Spannungsamplitude über einen Frequenzbereich von 10 bis 200 000 Imp/sec benötigt. Die handelsüblichen Geräte erfüllten diese Forderungen nicht. Die Schaltung in allen Einzelheiten und die genaue Beschreibung des entwickelten Gerätes werden vorgelegt. Es kann Impulse bis 40 Volt von 0,8 bis 330 000 Imp/sec liefern. Innere und äußere Synchronisierung sind möglich und die Impulsbreite kann kontinuierlich von 0,1 bis 50 μ sec geändert werden. Positive oder negative Impulse von gleicher Amplitude und mit einer Ansteigzeit von 0,02 μ sec und einer Abfallzeit von 0,1 μ sec können erhalten werden. Die benötigte Synchronisierungsamplitude ist größer als 3 Volt. Als Endstufe wird eine 6BN6 zur endgültigen Impulsformung verwendet, die sehr gleichmäßige Impulse über den ganzen Impulsbereich gewährleistet. B. Krüger.

1316 A. Leblond et G. Mourier. *Etude des lignes à barreaux à structure périodique.* Ann. Radioélect. **9**, 311—328, 1954, Nr. 38. (Okt.) In der Arbeit wird ein Rechenverfahren, das in einem vorhergegangenen Aufsatz gleichen Titels (s. Ann. Radioelectr. **9**, 180, 1954) hergeleitet worden ist, zur Berechnung der Phasengeschwindigkeit von verschiedenen periodisch gebauten UHF-Verzögerungsleitungen benutzt. Die Rechenergebnisse werden an einer Reihe von Meßbeispielen überprüft. Hiernach reicht die erzielte Genauigkeit für die praktische Vorausberechnung solcher Leitungen aus. In einem zweiten Abschnitt werden Anpassungsfragen behandelt. Anwendungsgebiet: Wanderfeldröhren, z. B. Carcinotron. Linhardt.

1317 Jacob Shekel. *Two network theorems concerning change of voltage reference terminal.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1125, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Haifa, Israel.)

1318 George L. Matthaei. *Some techniques for network synthesis.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1126—1137, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Elec. Eng.) H.-J. Schrader.

1319 M. C. Selby, E. C. Wolzien and R. M. Jickling. *Coaxial radio-frequency connectors and their electrical quality.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 121—132, 1954, Nr. 3. (März.) (Washington.) Bei der Güteangabe von Anschlußstücken für Hohlrohrleitungen ist eine genaue Kenntnis ihrer Impedanz notwendig, deren Bestimmung im Bereich von 30 bis 1000 MHz, wo nichtquasistationäres Verhalten im Schaltungsaufbau zu beachten ist, gewisse Vorsichtsmaßregeln notwendig macht. Die vorliegenden Meß- und Berechnungsmethoden setzen voraus, daß

das Verbindungsstück verlustlos ist, berücksichtigen aber, daß weder verschwindende noch unendliche Impedanzen im kurzgeschlossenen bzw. offenen Kreis auftreten. Die Messungen bestätigen die Theorie, jedoch wird darauf hingewiesen, daß die Experimente auf starre Verbindungen beschränkt waren, bei Anschlußleitungen mit geflochtenen Kabeln sind größere Abweichungen zu erwarten.
Herbeck.

1320 D. G. Sarma. *On distributed amplification*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 689—697, 1955. Nr. 5. (Sept.) (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys. a. Electron.) Kettenverstärker (PERCIVAL: „distributed amplifiers“), d. h. über Laufzeitglieder (Tiefpaßfilter) gekoppelte Verstärker mit Laufzeitverzögerung, lassen sich erheblich verbessern, indem man der Anodenkette eine andere, zweckmäßig zu bemessende Verzögerungscharakteristik gibt als der Gitterkette. Durch diese Maßnahme wird die Verstärkungs-Frequenz-Kennlinie flacher und die Phasendrehungs-Frequenz-Kennlinie gerader. An drei Verstärkertypen wird die Wirkungsweise einer solchen „Staffelung“ („staggering“) demonstriert. Im Anhang: Rechnerische Behandlung der Staffelung.
Wießner.

1321 Alfred D. Gronner. *Ac stabilizing networks*. Control Engng **1954**, S. 55—57. (Sept.) Wenn die Verstärkung eines rückgekoppelten Wechselstromverstärkers einen kritischen Wert übersteigt, beginnt das System zu schwingen. Mit Hilfe besonderer Filter und Siebketten, deren Eigenschaften (insbesondere Frequenzgang) behandelt werden, kann eine Stabilität der Anordnung erreicht werden.
H. Dreier.

1322 J. Yarwood and D. H. le Croissette. *D. C. amplifiers. Methods of amplifying and measuring small direct currents and potentials. Part I*. Electron. Engng **26**, 14—19, 1954. Nr. 311. (Jan.) (London, Polytech., Math. a. Phys. Dep.; Univ. Southampton, Phys. Dep.) Für die Messung von Gleichströmen größer als 10^{-6} Amp eignet sich am besten ein direkt anzeigendes Drehspulmeßinstrument und für sehr kleine Ströme von 10^{-8} bis 10^{-15} Amp ein Schwingkondensator-Elektrometer, bei dem die Gleichströme in Wechselströme umgeformt und mit einem gegengekoppelten mehrstufigen Wechselspannungsverstärker verstärkt werden. Die letzteren sind verhältnismäßig kompliziert und kostspielig, so daß für Ströme kleiner als 10^{-6} Amp die einstufigen Gleichstromverstärker mit Elektrometerröhren, die einfach und billig sind, noch von Interesse sind. Das Prinzip und die Schaltungen solcher einfachen Gleichstromverstärker werden diskutiert, deren Verstärkungsfaktor stark durch den Gitterwiderstand und die Ableitungsverluste beeinflußt wird. Meßmethoden hierfür werden angegeben. Höchstohmwiderstände von 10^6 bis $10^{13} \Omega$ werden auf Konstanz untersucht und die Eigenschaften von nach angegebenen Methoden hergestellten und mit solchen von vier Spezialfirmen verglichen. Die Eigenschaften werden in Tabellenform zusammengestellt. Dann werden die geeigneten und erhältlichen Elektrometerröhren, Trioden und Tetroden, ebenfalls die Subminiaturröhren von vier Firmen gleichfalls in Tabellenform aufgeführt und die mit diesen erreichbaren Strom- und Spannungsempfindlichkeiten besprochen.
B. Krüger.

1323 J. Yarwood and D. H. le Croissette. *D. C. amplifiers. Methods of amplifying and measuring small direct currents and potentials. Part II*. Electron. Engng **26**, 64—70, 1954. Nr. 312. (Febr.) (London, Polytech., Math. a. Phys. Dep.; Southampton, Univ., Phys. Dep.) Es werden neun Punkte zusammengestellt, um ein befriedigendes Arbeiten von Gleichstromverstärkern mit Elektrometerröhren zu erhalten, die die verschiedenen störenden Einflüsse beseitigen sollen. Es gibt zwei grundsätzliche Meßmethoden: 1. Messung des Spannungsabfalls an einem Höchstohmwiderstand, z. B. nach der Null-Methode, 2. Zusatz eines Ladestromes zum Gitterstrom. Eine Schaltung nach der ersten Methode wird

eingehend besprochen. Es folgen sechs Schaltungen, die durch bestimmte Schaltungsmaßnahmen eine Stabilisierung gegen die Schwankungen der Batterien, der Emission und der Kontaktpotentiale erreichen und die auch gegen den Austausch der Elektrometerrohren unempfindlich sind. Die Forderungen, die an die Batterien zu stellen sind, werden eingehend erörtert. Schaltungen für brauchbare stabilisierte Spannungsquellen aus dem Netz werden diskutiert und die hierfür geeigneten Verstärkerschaltungen werden genannt. Weitere Schaltungen mit Stabilisierung für die Entnahme der Heizspannungen aus dem Netz folgen und werden eingehend besprochen.

B. Krüger.

1324 O. Zinke. *Sur la répartition du courant et de la tension des antennes cylindriques, elliptiques ou coniques.* Onde élect. **33**, 107—116, 1953, Nr. 311. (Febr.) Einleitend diskutiert Verf. die bisherigen Methoden (klassische Näherung, Methode der Integralgleichung, Methode der Feldgleichungen), um den Spannungs- und Stromverlauf der Antennen zu bestimmen. Da diese Methoden unzulänglich sind, insbesondere in Hinsicht auf Antennenform und Speisepunkt, schlägt Verf. folgende Ansätze für eine Lösung vor: 1. Die Spannung, d. h. das skalare Potential φ verteilt sich sinusförmig entlang einer zylindrischen Antenne. 2. Die Feldstärke in der Normalen zur zylindrischen Antennenoberfläche ergibt sich, wie im statischen Fall aus dem Potentialgradienten $E_n = -\partial\varphi/\partial n$. 3. Die Ladung q auf der Antennenoberfläche wird durch folgende Gleichung mit E_n in Beziehung gebracht: $q' = E_n \cdot \epsilon_0 \cdot \bar{\epsilon} \cdot 2\pi r_0$, wobei r_0 den Antennenradius darstellt. 4. Der Stromverlauf längs der Antenne (Z-Richtung) ist Funktion der Ladungsänderung in der Zeit $dz/dz = j\omega q'$. Durch Einsetzen der unter (3) gegebenen Gleichung in die unter (4) hat man eine Bestimmungsgleichung für den Strom auf der Antenne. Das Integral läßt sich leicht graphisch lösen. Der Stromverlauf einer Antenne in Stromresonanz und einer in Spannungsresonanz wird berechnet. Abschließend behandelt Verf. den Einfluß der Antennenform im Speisepunkt auf den Stromverlauf und zeigt am Beispiel der Berechnung des Stromverlaufs einer konischen Antenne, daß sich die angegebene Methode auf beliebige Antennenformen anwenden läßt.

R. Busch.

1325 M. L. Lewin und Ss. M. Rytow. *Thermische Ausstrahlung einer dünnen gradlinigen Antenne.* J. tech. Phys. Moscow (russ.) **25**, 323—332, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Ausdrücke für die spektrale Energieverteilung, die Gesamtintensität und die Richtcharakteristik der thermischen Ausstrahlung eines dünnen zylindrischen geraden Drahtes werden hergeleitet und die Ausbreitung des pulsierenden Stromes durch die Antenne sowie ihr Strahlungswiderstand berechnet. Alle diese Resultate werden zum Schluß für den Fall eines Drahtes mit wechselndem Querschnitt verallgemeinert.

Weidemann.

1326 Richard Theile. *Fernseh-Punktlicht-Abtastung mit Kathodenstrahlröhren. I. Wirkungsweise und Betriebsdaten oder Berücksichtigung des Schirmnachleuchtens.* Fernmeldetech. **Z. 6**, 523—527, 1953, Nr. 11. (Nov.) Mitteilung aus dem Rundfunk-Technischen Institut, Nürnberg. Die Untersuchung zeigt, daß bei der Punktlicht-Abtastung (flying spot scanning) die Photozelle mit Sekundäremissionsvervielfacher gegenüber der Photozelle mit getrenntem Verstärker überlegen ist, sofern kein Streulicht auf die Photozelle fällt. Dann braucht man im ersten Fall fünfmal weniger Signalstrom. Außerdem ist vorteilhaft, daß mit der größeren Empfindlichkeit des Vervielfachers der Brennfleckdurchmesser auf dem Schirm des Kathodenstrahlrohrs kleiner und damit die Bildschärfe größer werden kann. Ein besonderer Vorteil der Punktlichtabtastung ist, daß die Komponente der mittleren Bildhelligkeit einwandfrei übertragen wird. Jedoch muß eine Gamma-Korrektur eingeführt werden, da der Abtaster ein $\gamma = 1$ hat, der Verstärker jedoch $\gamma = 2 \div 3$.

Winckel.

1327 G. W. G. Court. *A simplified form of microwave interferometer for speed measurements.* J. sci. Instrum. **32**, 354—356, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Lower Hutt, New Zeal., Dom. Phys. Lab., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Das beschriebene Interferometer besteht aus einem Ringhohlleiter mit vier Seitenarmen und wirkt in der Weise eines „magischen T's“. Ein Klystron, das in Arm 3 eingekoppelt ist, verteilt seine Energie zu gleichem Betrage auf Arm 2 und Arm 4; während in Arm 1, der theoretisch völlig entkoppelt ist, nur ein kleiner Restbetrag gelangt, der um etwa 30 db oder mehr geschwächt ist. Im Arm 2 ist ein Absorber angebracht, der die einfallende Strahlung vernichtet, während an Arm 4 eine Antenne anschließt, die die Mikrowellenenergie ausstrahlt. Ein Kristalldetektor befindet sich in Arm 1. Die in den Raum ausgestrahlte und am Ziel reflektierte Energie gelangt geschwächt in Arm 4 zurück und interferiert im Arm 1 mit der direkt von Arm 3 her eingekoppelten Sendenergie. Eine Bewegung des reflektierenden Zieles hat zur Folge, daß jeweils bei einer Weiterbewegung um $\lambda/2$ eine Verschiebung des Interferenzbildes um λ entsteht, d. h. ein voller Zyklus dabei durchlaufen wird. Somit wird die am Detektor abgenommene Ausgangsspannung mit einer Frequenz $2v/\lambda$ schwanken, wenn unter λ die Wellenlänge der benutzten Strahlung (hier $\lambda = 3$ cm) und unter v die Geschwindigkeit des bewegten Zieles verstanden wird. Nach Verstärkung wird das Signal einem Frequenzmesser zugeführt. Aus der gemessenen Schwankungsfrequenz und der Wellenlänge folgt nach obiger Formel unmittelbar die Geschwindigkeit des bewegten Zieles. Die Apparatur wirkt also wie ein Überlagerungsempfänger, dessen Zwischenfrequenz durch die dem DOPPLER-Effekt entsprechende Frequenzdifferenz $v - v_0 = 2v \cdot v_0 / c$ gegeben ist. Bayer.

1328 N. P. Robinson. *Measurements of the effect of rain, snow and fogs on 8.6 mm radar echoes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 709—714, 1955, Nr. 5. (Sept.) (Min. Supply, Radar Res. Est.) Es wird über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen von 8,6 mm Wellenlänge bei Regen, Nebel und Schnee berichtet. Hierbei wurde einmal die Schwächung in dB/km und zum andern die Intensität des Radar-Echos gemessen. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge in mm/h als Kurven dargestellt. Bei Regen findet man eine gute Übereinstimmung mit der Theorie von RYDE. Die Schwächung beträgt bei 4 mm/h etwa 1 dB/km und steigt — wie auch die Echo-Intensität — proportional mit der Niederschlagsmenge an. Bei Nebel war die Echo-Intensität zu schwach, um ermittelt zu werden. Die Schwächung, die stark abhängig von der Nebeldichte ist, beträgt im Mittel etwa 10^{-1} dB/km. Die Schwächung bei Schnee hängt stark von der Beschaffenheit der Flocken ab. Sie ist etwa 2,5mal größer als bei Regen von derselben Niederschlagsmenge. Die Echo-Intensität ist bei feuchtem Schnee etwa 14—19 dB größer als bei trockenem und um 2—8 dB größer als bei Regen. Die Meßkurven werden dargestellt und die Ergebnisse mit der Theorie verglichen. Bayer.

1329 K. C. Bowen. *Sources of error in U-Adcock high-frequency direction-finding.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 529—532, 550—554, 1955, Nr. 4. (Juli.) H. Ebert.

1330 V. H. Attree, F. A. Benson and M. S. Seaman. *Characteristics of the temperature-limited diode type 29C1.* Electron. Engng **26**, 42, 1954, Nr. 311. (Jan.) (Manchester, Univ., Fluid Motion Lab.; Sheffield, Univ., Dep. Elect. Engng.) Es wird eine Diskussionsbemerkung auf einen früheren Artikel über Lebensdauerprüfungen der Diode Type 29C1 gebracht. Die Emissionsänderungen werden diskutiert und mit denen einer anderen Type (GRD6) verglichen. Die Unterschiede der Alterung bei Gleich- und Wechselspannungen für die Heizung der Kathode werden hervorgehoben. B. Krüger.

1331 PCF 82 eine Triode-Pentode für Fernseher-Mischstufen. Radio Mentor **19**, 564, 1953, Nr. 11. (Nov.) Die Mischung erfolgt additiv in der Pentode, die Oszillatorfrequenz wird in der Triode erzeugt. Infolge der niedrigen Gitter-Anoden-Kapazität sind HF-Eingang und ZF-Ausgang gut entkoppelt. Die Pentode hat relativ hohe Steilheit und großen Eingangswiderstand, was günstig für die Verstärkung ist. Die Triode ist bei relativ kleinem Durchgriff recht steil, damit auch bei höchsten Frequenzen Anschwingen und ausreichende Schwingamplitude gesichert ist. Winckel.

1332 L. Mandel. *Realizable light gain in photoelectric image intensifiers.* J. sci. Instrum. **32**, 405—406, 1955, Nr. 10. (Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. Techn.) Die bisher üblichen Methoden der lichtelektrischen Bildverstärkung erreichen nur einen begrenzten Verstärkungsgrad der Größenordnung 10, mit dem sie z. B. für Zwecke astronomischer Sternbeobachtung den photographischen Methoden noch erheblich unterlegen sind. Verf. zeigt rechnerisch, daß bei Lichtquellen mit sonnenähnlicher Strahlungsverteilung mit einer geeigneten Kombination aus hochempfindlicher Photokathode (Sb/Cs), blauempfindlichem metallhinterlegtem Fluoreszenzschirm (ZnS/Ag), hinreichender Elektronenbeschleunigung (~ 20 kV) und verkleinerter elektronenoptischer Abbildung eine Helligkeitsverstärkung etwa um den Faktor 90 erzielbar ist. Durch Hintereinanderschaltung zweier solcher Systeme läßt sich der Lichtgewinn noch weiter steigern. Leo.

1333 J. S. Preston and G. W. Gordon-Smith. *Discontinuities in the saturation curves of vacuum photocells.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 329—333, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Auch Photozellen mit zentraler Kathode und umgreifender Anode, die infolge ihrer günstigen, definierten Feldverteilung zu Meßzwecken bevorzugt werden, zeigen zwischen etwa 20 Volt und 60 Volt Anodenspannung kleine sprungartige Unregelmäßigkeiten ihrer Emission, die beim Durchlaufen eines größeren Spannungsbereiches in beiden Richtungen als Hysterese der Sättigungskurven in Erscheinung treten. Diese Unregelmäßigkeiten werden auf Instabilität des Wandpotentials beim Zusammenwirken von Sekundäremission und Kriechverlusten der Gefäßwände der Zellen zurückgeführt; eine Theorie hierfür wird durch Sondenmessungen des Wandpotentials bei verschiedenen Betriebsspannungen gestützt. Daraus ergibt sich die Folgerung, daß bei Vakuumzellen für exakte photometrische Aufgaben die Gefäßwand in sich gute Leitfähigkeit besitzen und auf Anodenpotential gehalten werden muß, dagegen gegen die Kathode möglichst gut isolieren soll. Leo.

1334 N. Schaetti und W. Baumgartner. *Zur Frage des Dunkelstromes in Photomultipliern.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 159—160, 1953, Nr. 2. (15. März.) (Zürich.) Der Dunkelstrom von Sekundärelektronenvervielfachern wurde in Abhängigkeit von der Vorbelichtung (ohne Spannung an den Beschleunigungselektroden) untersucht. Es ergab sich eine deutliche wieder abklingende Erhöhung der Null-Stoßzahl. Ebenso wurde eine höhere Rotempfindlichkeit der vorbelichteten Kathoden gefunden. Diese erhöhte Rotempfindlichkeit klingt wie der erhöhte Nullstrom wieder ab. Die Abklingung kann durch Bestrahlung mit langwelligem Licht beschleunigt werden. Wie der Dunkelstrom verhält sich auch die Leitfähigkeit der Photokathoden. Korte.

1335 F. Lenouvel. *Propriétés et possibilités des cellules photoélectriques à multiplicateurs d'électrons.* J. Phys. Radium **15**, 64S—65S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Es handelt sich um einen Sitzungsbericht, in welchem die Eigenschaften und Möglichkeiten eines von LALLEMENT angegebenen Sekundärelektronen-Vervielf.

fachern dargelegt werden. Von den angegebenen Daten seien folgende erwähnt: Stufenzahl 19, Gesamtspannung 2500 Volt, Anodenstrom einige 10^{-11} Amp, maximal $4 \cdot 10^{-8}$ Amp. Als Isolationsmaterial wird Polyäthylen verwendet. Die Stabilisierung der Hochspannung erlaubt eine Meßgenauigkeit von 1%. Zum Nachweis modulierter Strahlung wird auch die Spannung an einem der Gitter, und zwar mit der gleichen Frequenz moduliert. Die Nachweisgrenze für konstanten Strahlungsfluß liegt bei etwa 50 Photonen/sec. (G. Bauer.

1336 F. A. Benson and G. Mayo. *Impedance-frequency variations of glow-discharge voltage-regulator tubes*. Electron. Engng **26**, 206—210, 1954, Nr. 315. (Mai.) (Sheffield, Univ.) Es werden Messungen über die Abhängigkeit der Impedanz von der Frequenz bei vier Röhrentypen (7475, 85 A1, 85 A2 und S 130) im Bereich von 20 Hz bis 10 kHz beschrieben. Die Ergebnisse sind in einer Reihe von Kurven wiedergegeben. Es zeigte sich, daß die Impedanz beinahe linear mit der Frequenz ansteigt. Bei den Typen 85 A1 und 2 tritt keine Änderung der Abhängigkeit während der Lebensdauer in Erscheinung. Die Impedanz der Type S 130 liegt im Beginn zwischen einigen und etwa 50 Ω und erreicht bei 10 kHz etwa 200 Ω , während die anderen Typen etwa bei 400 Ω beginnen und bei 1,6 k Ω endigen. Von Röhre zu Röhre zeigte sich eine geringe Streuung. Aus den Messungen über die Abhängigkeit des Ohmschen Widerstandes von der Frequenz und der Selbstinduktion von der Frequenz ergibt sich, daß beim Ohmschen Widerstand naturgemäß die gleiche Abhängigkeit gefunden wurde, während die Selbstinduktion ein ausgesprochenes Maximum im Gebiet von etwa 100 Hz zeigt. (Chr. Meyer.

1337 *Gas clean-up in xenon thyratrons*. Electron. Engng **26**, 199, 1954, Nr. 315. (Mai.) (Mullard Ltd.) Die Lebensdauer eines gasgefüllten Thyratrons ist unter anderem beschränkt durch Eindringen des Gases in die Elektrodenstruktur, was gelegentlich auch als Gettern bezeichnet wird. Diese Erscheinung tritt vor allem dann auf, wenn der „Commutation factor“, d. i. das Produkt der Geschwindigkeiten, mit der der Anodenstrom abfällt und die negative Anodenspannung anwächst, große Werte annimmt. Der Anodenstromabfall wird in A/ μ sec ausgedrückt und als Mittelwert über die letzten 10 μ sec Stromführung genommen. Das Anwachsen der negativen Anodenspannung entsprechend in V/ μ sec und als Mittelwert über die ersten 200 Volt. Bei hohem Commutation factor ist es möglich, durch Zwischenschalten eines einfachen RC- oder LC-Gliedes in den Anoden-Kathoden-Kreis die Lebensdauer mit einem Bruchteil der Leistung, die bei normaler Prüfung notwendig wäre, zu prüfen. (Chr. Meyer.

VII. Optik

1338 Heinz Viehweger. *Einfluß von Glasspannungen auf die Bildgüte eines optischen Systems*. Jenaer-Jb. 1953, — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1953, 269 S. — S. 222—240. (Jena.) Es wird gezeigt, daß durch schlechtes Kühlen von Linsen die Bildgüte von Objektiven beeinflusst wird. Die Verteilung und Größe der Doppelbrechung an der Frontlinse des Tessars 1:6,3, $f' = 210$ mm mit besonders charakteristischer Spannungsverteilung wurde spannungsoptisch untersucht. Der Aufbau des hierfür geeigneten Spannungs-Prüfgerätes wird beschrieben. Entscheidend für die Beeinflussung des Abbildungsvorgangs ist eine Änderung der Brechzahl in den Linsen. Allgemein konnte festgestellt werden, daß konkave Linsen durchweg besser gekühlt waren als konvexe und praktisch keine Doppelbrechung zeigten. Durch Kühlen konnten die untersuchten Linsen praktisch spannungsfrei gemacht werden und eine Besserung der Bildgüte

wurde festgestellt. Die an Planflächen solcher Linsen gemessenen Brechzahlen waren größer geworden und hatten den Wert der an spannungsfreien gemessenen angenommen. Im Zusammenhang hiermit konnte eine Verkleinerung der Volumina an den gekühlten Linsen und hierdurch eine Verdichtung festgestellt werden. Die Bildgüte wurde aus Form und Verteilung der Beugungsringe, aus Messungen des Auflösungsvermögens und des Astigmatismus erschlossen. Die Wellenflächen wurden mittels eines TWYMAN-Interferometers untersucht. Unsymmetrisch verspannte Frontlinsen ergeben im Gegensatz zu symmetrisch verspannten oder praktisch spannungsfreien Linsen (Doppelbrechung $< 2 \cdot 10^{-6}$) im Bereich der optischen Achse schlechteres Auflösungsvermögen und Astigmatismus. Rosenhauer.

1339 Horst Köhler. *Zur objektiven Beurteilung der außeraxialen Bildgüte optischer Instrumente für visuelle Beobachtung.* Jenaer-Jb. 1951, — Wiss. Veröffentl. d. Zeißwerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 69—88. Für die objektive Beurteilung der Bildgüte von Instrumenten mit reeller Bildebene, z. B. Photoobjektiven, sind im großen und ganzen genügend zuverlässige Verfahren bekannt und man beherrscht auch nahezu die Zusammenhänge zwischen trigonometrischer Durchrechnung, objektiv gemessener Bildgüte, Beugungstheorie und Auflösungsvermögen in Bildmitte und am Bildrand. Bei visuell benutzten Geräten z. B. Mikroskopen und Fernrohren mangelt es aber an einer geeigneten Anzahl zuverlässiger Verfahren zur Bestimmung der Bildgüte in Bildmitte und am Bildrand und die Zusammenhänge zwischen Korrektionszustand, Beugungstheorie subjektiv empfundener Bildgüte und Auflösungsvermögen für verschiedene Beobachter sind besonders am Bildrand nicht genügend geklärt. Außer dem Einfluß der im Meridianschnitt verlaufenden Strahlen ist auch der Einfluß der im Sagittalschnitt verlaufenden Strahlen von großer Bedeutung und fast alle Prüfverfahren lassen diese Fehlerquelle nur ungenügend zur Wirkung kommen. Es wird gezeigt, daß die zweckmäßigste Form für die Darstellung der Ergebnisse der trigonometrischen Durchrechnung in der Angabe der vollständigen Zerstreuungsfigur der aus dem Okular austretenden quasiparallelen Strahlenbündel ist. Ferner wird eine Meßmethode mitgeteilt, die erlaubt, die entstehende Zerstreuungsfigur zu messen. Für eine Reihe von Zeiss-Feldstechern werden die Meßergebnisse angegeben und die Ergebnisse mit der subjektiv empfundenen Randunschärfe bei verschiedenen Versuchspersonen in Übereinstimmung befunden.

Rosenhauer.

1340 S. Mohorovićić. *Zur Messung der Krümmungsradien von Probgläsern mit dem Ringsphärometer.* Optik, Stuttgart 12, 285—292, 1955, Nr. 6. (Zagreb.) Von verschiedenen Autoren wurden zur Auswertung der mit Ringsphärometern durchgeführten Messungen der Krümmungsradien von Probglaspaairen verschiedene Näherungsformeln angegeben. Über die Genauigkeit dieser Formeln und über die Zulässigkeit arithmetische, geometrische oder andere Mittelwerte bei der Berechnung zu verwenden, wurde aber bisher noch nicht Übereinstimmung erzielt. Der Verf. behandelt daher das Problem nochmals sehr ausführlich und zeigt, daß es unstatthaft ist, gleichzeitig verschiedene Arten von Mittelwerten für die zu messenden Krümmungsradien, für die Radien der benutzten Auflageringe und für die gemessenen Pfeilhöhen zu verwenden. Weiterhin wird die durch die geringe Abrundung der Auflageringkanten hervorgerufene Korrektion und die hiermit zur Berechnung der Krümmungsradien der Probgläser zweckmäßigste Formel erörtert. Zahlenbeispiele erläutern die Ausführungen. Rosenhauer.

1341 D. S. Brown. *The application of shearing interferometry to routine optical testing.* J. sci. Instrum. 32, 137—139, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Newcastle upon Tyne, Sir Howard Grubb, Parsons a. Co.) Es wird ausgeführt, wie sich Interferometer in der Art des MACH-ZEHNDER-Interferometers bzw. des JAMIN-Interferometers,

bei denen durch Verschiebung zweier Wellenfronten gegeneinander Interferenzen entstehen, zur schnellen Prüfung optischer Systeme verwenden lassen und wie die Auswertung erfolgt. Fernerhin wird mitgeteilt, wie sich aus dem Interferogramm ein Kriterium für die Güte der optischen Abbildung ergibt. Zwei für diese Untersuchungen geeignete Interferometer werden beschrieben. Rosenhauer.

1342 A. Durán y J. Casas. *Metodos para el contraste de fabricación de superficies cuádras.* Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 114—117, 1953. (Madrid. Inst. Opt. „Daza de Valdés“, Dep. Opt. Tecn.) Die Methode dient zur Präzisionsbestimmung der Kenngrößen von in der Optik gebräuchlichen Rotationsflächen zweiten Grades. Hilfsmittel ist ein symmetrischer dreiseitiger Hohlpyramidenstumpf, dessen Flächenneigungen ausgemessen sind. In diesen werden die Rotationskörper genau axial eingepaßt, wobei der Scheitel mit Hilfe einer Planscheibe durch NEWTONsche Interferenzringe gefunden wird, die nur bei Auflegen der Scheibe auf diesen Punkt kreisförmig sind. Aus der Neigung der Pyramidenflächen und dem Abstand Scheitel-Pyramiden Spitze folgt für das Paraboloid unmittelbar durch elementare Rechnung sein Parameter. Da Ellipsoide und Hyperboloide erst durch zwei Bestimmungsstücke hinreichend charakterisiert werden, muß für diese Körper eine weitere Messung mit verschiedenen geneigten Tangentenflächen vorgenommen werden. Mette.

1343 Harry Zöllner. *Die Entwicklung der Photo-Objektive nach 1946 in Jena.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeiss-Werkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 50—68. (Jena.) Entscheidenden Anteil an der Leistungssteigerung der photographischen Objekte haben die Fortschritte in der Glasherstellung. Seit 1943 wurden besondere hochbrechende Krongläser (Thorium-Lanthan-Gläser) bzw. Tiefflinse bekannt. Während zu Beginn dieses Jahrhunderts noch relative Öffnungen von 1:6,3 und 1:4,5 als lichtstark bezeichnet wurden, nennt man jetzt relative Öffnungen von 1:2 und 1:1,5 lichtstark. Durch solche Steigung ist auch bessere Beseitigung der Restfehler erforderlich, d. h. es müssen mehr Strahlen als früher durchgerechnet werden, was durch moderne Rechenmaschinen sehr erleichtert wird. Auch wird allgemein eine Verbesserung der Bildleistung verlangt. Es wird an Hand von Beispielen durch Korrektionskurven und Ausschnittsvergrößerungen für das einfache Triplet, wie auch für das Triplet mit verkitteter Hinterlinse (Tessar) für Objektive nach dem Gauß-Typ (Biotar) sowie für Weitwinkelobjektive (Biometar, Topogon, Flektogon) der Fortschritt gezeigt. Einige Bemerkungen über Farbkorrektion und über die Leistungsprüfung von Objektiven schließen sich an, insbesondere wird auch das Verfahren der absoluten Objektivtestung mittels des Auflösungsvermögens kritischer Betrachtung unterzogen. Rosenhauer.

1344 Chr. v. Hofe. *Über Gesichtsfeld und Bildhelligkeit bei Fernrohren.* Optik, Stuttgart **12**, 201—205, 1955, Nr. 5. (Gelnhausen.) Für verschiedene relative Lagen von Augenpupille zu Austrittspupille werden Gesichtsfeld und Bildhelligkeit beim KEPLERSchen und beim GALILEISchen Fernrohr behandelt, wobei auch der Einfluß der Beugung an den Pupillenrändern in Betracht gezogen wird. Rosenhauer.

1345 Hans Boegehold. *Zur Geschichte der Zeissischen Mikroskopobjektive bis 1940.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes 1951, XII; 290 S. — S. 7—12. (Jena.) Die vorliegende Arbeit schildert in historischer Reihenfolge ausführlich wie die Zeissischen Mikroskopobjektive teils um ihrer besseren Wirkung willen, teils aus mehr äußerlichen Gründen im Laufe von etwa 70 Jahren geändert und verbessert wurden. Rosenhauer.

1346 K. Schuster. *Zur Theorie der Abbildung eines Einzelstreifens nach dem Phasenkontrastverfahren.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 22—36. (Jena.) Es wird vor allem das Zustandekommen der Höfe untersucht, die bei den meisten Phasenkontrastbildern die Strukturen umgeben und die auf die Beugung am Phasenplättchen zurückzuführen sind. Die theoretischen Rechnungen werden unter Annahme einer endlichen Beleuchtungsapertur und für eine Objektstreifenbreite, die weit über der Auflösungsgrenze liegt, durchgeführt. Es wird ein Ausdruck für die Größe der beim Phasenkontrastverfahren entstehenden Höfe angegeben und erörtert, wann Höfe zu erwarten sind. Rosenhauer.

1347 Wolfgang Oettel. *Ein neuer Schritt in der Entwicklung der Auflichtmikroskopie.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 37—49. (Jena.) Mit Hilfe der neuen Planachromate bzw. Planapochromate in Verbindung mit neuen Okularen, die in den stärkeren Formen auf eine Okularform von A. KERBER zurückgehen, kann das Problem der Bildfeldebenung als „grundsätzlich gelöst“ angesehen werden. Diese neuen Planokulare haben bei einem Außendurchmesser von 30 mm anstatt wie früher 23,2 mm eine Sehfeldzahl bis ca. 28 für die schwachen Typen, und damit ein relativ weites Sehfeld. Diese Okulare sind für Zusammenarbeit mit den Planachromaten als Kompensationsokulare ausgeführt, so daß die Bezeichnung „Kompensationsokulare mit weiten Sehfeld“ gerechtfertigt ist. Durch die Einführung der neuen Okulare und Objektive wurde gleichzeitig die Reihe der möglichen Vergrößerungen genormt, so daß man bei festen Kameraauszügen zu genormten Abbildungs-Maßstäben übergehen kann, was eine Voraussetzung für eine bequeme statistische Auswertung eines großen, sonst schwer übersehbaren Versuchsmaterials in der Metallographie ist. Der Arbeit sind eine Reihe von Versuchsaufnahmen beigegeben, um die Leistung der neuen Optiken zu demonstrieren. Rosenhauer.

1348 F. Hauser. *Die Entwicklung mikrophotographischer Apparate bei der Firma Zeiss in dem ersten Jahrhundert ihres Bestehens.* Jenaer-Jb. 1952 — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1952, XII; 266 S. — S. 1—64. Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über die Anfänge der Mikrophotographie mit Hilfe des Sonnenmikroskops und der Camera obscura, werden die älteren Geräte von MAYER, von MOITESSIER und von FRITSCH beschrieben. Es folgt dann eine ausführliche Schilderung der bei Zeiss entwickelten verschiedenen Horizontal- und Vertikalkameras, sowie der dort und bei anderen Firmen entwickelten großen mikrophotographischen Geräte und Projektoren für Auflicht- und Durchlichtbeleuchtung. Beschreibungen von Metallmikroskopen, Aufsetzkameras, Geräten für Kleinbild-Mikrophotographie, mikrokinematographischen Einrichtungen, Lumineszenz- und Ultraviolett-mikroskopischen Geräten und Vergleichsmikroskopen vervollständigen den zusammenfassenden Überblick über das gesamte Gebiet der mikrophotographischen Apparate. Rosenhauer.

1349 A. Köhler. *Mikroskop und Brille.* Jenaer-Jb. 1953. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1953, 269 S. — S. 80—96. Es wird erörtert, welche Verhältnisse für einen fehlsichtigen Beobachter bei mikroskopischer Beobachtung entstehen. Bei geänderter Fokussierung des gesamten Mikroskopes wird für einen solchen Beobachter 1. Okularblende und Bild nicht gleichzeitig scharf gesehen, 2. die Korrektur der Mikroobjektive, besonders hinsichtlich des Öffnungsfehlers und somit die Bildscharfe verschlechtert und 3. wird die Abgleichung der Objektive bei Objektivwechsel aufgehoben. Es wird besprochen, warum die Benutzung der Fernbrille bei mikroskopischer Beobachtung unzweckmäßig ist. Bei stärkerer Fehlsichtigkeit sind Okulare mit verstellbarer Augenlinse, wie Mikrometer-

okulare oder Projektionsokulare zweckmäßig oder das gesamte Okular wird im Tubus verschoben. Formeln für den Betrag der Verschiebung werden angegeben. Bei kurzsichtigem Beobachter ist auch Ausgleich durch ein zwischen Okularblende und darauf folgender Linse eingeschaltetes Planglas passender Dicke möglich. Es wird angegeben, wie sich die Mikroskopvergrößerung durch die vorgenannten Korrektionsmittel ändert. Bei geringer Fehlsichtigkeit oder Astigmatismus ist Abhilfe durch unmittelbares Auflegen eines dünnen Brillenglases auf die Augenlinse des Okulars möglich.

Rosenhauer.

1350 E. Hultbén and H. Neuhaus. *Diffraction gratings in immersion.* Ark. Fys. **8**, 343—353, 1954, Nr. 4. (20. Nov.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Analog dem Immersionsmikroskop werden Immersionsgitter beschrieben. Im ersten Fall wurde ein feingeteiltes Gitter mit einem Ölfilm überzogen und mit einer Glasplatte abgedeckt. Das Spektrum blieb dabei in allen Ordnungen erhalten, nur die Ordnung der maximalen Intensität verschob sich proportional dem Brechungsindex des Immersionsöles zu größeren Ordnungen. Im zweiten Fall wurde ein grobgeteiltes Echelette mit einem Flintglasprisma kombiniert. Es zeigte sich, daß dadurch das Auflösungsvermögen und die Dispersion (ca. 5—9 Å/mm) beträchtlich gesteigert wurde.

Hunger.

1351 Francine Rimbert. *Spectrographe pour l'étude, dans le temps, des étincelles.* J. Phys. Radium **14**, 638—640, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Fac. Sci., Phys. Atmosph.) Verschiedene Vorrichtungen für das Studium sowohl der Emissionsspektren als auch der Absorptionsspektren, der Leuchtphänomene sehr kurzer Abklingdauer sind im Laufe der Zeit vorgeschlagen worden. Aber keine davon konnte für das Studium der verschiedenen isolierten Funkengebiete verwendet werden. Verf. beschreibt einen Spektrographen mit Spiegeleinrichtung, wobei die Umdrehungszahl des rotierenden Spiegels annähernd 27000/min betrug. Bei dieser Umdrehungszahl erreichte der Verf. eine Verschiebung des Spektrums auf dem Film um 1 mm in 4,6 μ sec. Mit Hilfe dieses Spektrographentyps, der in allen Einzelheiten beschrieben ist, wurde es ermöglicht, in einem bestimmten Funkengebiet die Spektren der Vorentladung, der Hauptentladung und der Nachentladung getrennt aufzunehmen.

Riedhammer.

1352 G. D. Dew. *On the preparation of plane diffraction grating replicas from helical rulings.* J. sci. Instrum. **30**, 229—232, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.) Es wird eine Apparatur in ihren Einzelheiten beschrieben, welche zur Herstellung qualitativ hochwertiger Kopien von ebenen Beugungsgittern geeignet ist. Die Prüfung der Qualität kann interferometrisch und photometrisch geschehen. Als ein Abdruck auf Gelatine besonders geeignete Kunststoffe höhere Molekulargewichte und geringer Wasseraufnahme werden Polystyrol (Distrene 200) der Viskosität ~ 11 Poise und Polymethylmethacrylat der Viskosität ~ 20 Poise genannt. Die Dicke der damit erzielten Filme (bei äußerst sauberem Arbeiten) von 25 μ variiert auf einer Fläche von 8×7 cm um $\pm 0,5 \mu$. Es werden weiterhin Angaben über die zu verwendenden Lösungsmittel, die Trockentemperaturen, die Technik des Abziehens der Matrizen und die möglichen Fehlerquellen gemacht. Mikrointerferogramme veranschaulichen die Ausführungen.

Kraus.

1353 A. H. Mellraith. *The properties of fine virtual slits formed by oblique reflection at cylindrical surfaces.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 649—656, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (Christchurch, New Zealand, Canterbury Univ. Coll. Phys. Dep.) Es werden die virtuellen Spiegelbilder von beleuchteten Spalten an reflektierenden Zylinderflächen untersucht, vor allem im Hinblick auf ihre evtl.

Brauchbarkeit als „Eintrittsspalt“ für Spektrographen. Theoretisch abgeleitete Ausdrücke für die Aberration in der reflektierten Wellenfront werden durch Interferenzversuche (Loydscher Spiegel) bestätigt. Für eine vorgegebene Toleranz in der Aberration ist die obere Grenze des Zylinderdurchmessers etwa umgekehrt proportional der dritten Potenz des Öffnungsverhältnisses des Kollimators. Die wesentlichen Eigenschaften solcher virtuellen Spiegelbilder sind folgende: 1. Scharf begrenztes inkohärent beleuchtetes rechtwinkliges Spaltbild. 2. Brauchbar in Systemen mit einer WinkelaPERTUR bis 60° . 3. Abgesehen von Reflexionsverlusten maximale Flächenhelligkeit. 4. Breite des Spaltbildes $1/1000$ oder weniger von der des abgebildeten Spaltes. 5. Gekrümmte Spaltbilder sind einfach durch entsprechende Biegung des Zylinders herzustellen.

Traving.

1354 W. Bernstein, H. G. Brewer jr. and W. Rubinson. *A proportional counter X-ray spectrometer*. Nucleonics **6**, 1950, Nr. 2, S. 39—45. (Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Durch die Verwendung eines Zählrohrs im Proportionalbereich (Gasverstärkungsfaktor ca. 10^3), linearen Verstärker (Verstärkungsfaktor mit Vorverstärker 45000), Impulshöhenanalysator, Untersetzer und Registriereinrichtung kann man das Spektrum von X-Strahlen im Energiebereich 1—5 keV aufnehmen, wenn man Sorge für reinste Gase, saubere Zählrohre und unverzerrte Felder in dem Zählrohr trägt. Bei Verwendung hochstabilisierter Hochspannungsquellen (Batterien, 0,01% Schwankung) kann man einen einfachen Impulshöhenanalysator verwenden — bestehend aus zwei in Antikoinzidenz geschalteten einkanaligen Diskriminatoren —, weil man an Zeit zusetzen kann. Versuche mit Zählrohren aus Messing und Glas mit Aquadag-Kathode und verschiedenen Gasfüllungen zeigen, daß die Wand von der einfallenden X-Strahlung zur Fluoreszenz angeregt werden kann, während die Strahlung aus den Gasatomen, hervorgerufen durch die Ionisation in der K-Schale, im Zählrohr nur schwach absorbiert wird. Diese Nebenerscheinungen ergeben Spitzen im Diagramm, die in jedem Fall identifiziert werden müssen. Der Energiebereich ist für die Anwendung dieser Anordnung nach oben durch das Einsetzen der Compton-Streuung und nach unten durch die Verstärkungsfaktoren des Gases und des Verstärkers sowie durch das Röhrenrauschen beschränkt. Christiansen.

1355 Ss. F. Rodionow, M. Ss. Chaikin und A. I. Schalnikow. *Selbstausslöschung von Lichtzählern*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 223—227, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wird eine Beschreibung der Selbstausslöschung von Lichtzählern gegeben. Es werden spezielle Charakteristiken für Zähler mit Photokathoden aus Platin, Aluminium und Magnesium angeführt. (Zusammenfg. d. Verf.)

Weidemann.

1356 L. F. Hopkins and A. P. Highton. *A new gloss meter incorporating a method for accurately measuring the polarization of light*. Nature, Lond. **173**, 1088—1089, 1954, Nr. 4414. (5. Juni.) (Northfleet, Kent, Bowaters Develop. a. Res., Ltd., Centr. Res. Lab.) Der Glanz wird dadurch festgelegt, daß die Fähigkeit einer Oberfläche, das Licht zu polarisieren, gemessen wird. Für Papier hat sich diese Methode der Glanzmessung sehr bewährt. Das reflektierte Licht wird durch den Mantel eines rotierenden Hohlzylinders geleitet, auf dem Polarisatoren (Folien) angebracht sind. Die Schwingungsebenen dieser Polarisatoren stehen immer abwechselnd gekreuzt. Nach Durchgang durch diesen Zylinder durchsetzt das Licht einen drehbaren Analysator, um dann von einer Photozelle gemessen zu werden. Es wird bei laufendem Zylinder durch Analysatorumdrehung auf ein Minimum der Photostromschwankung (hervorgerufen durch die Zylinderumläufe) eingestellt. Die für dieses Minimum nötige Stellung des Analysators ist ein Maß für die Fähigkeit der Oberfläche zu polarisieren und damit ein Maß für den Glanz.

Korte.

1357 G. Déjardin, J. Janin et M. Peyron. *Procédés d'étude spectrophotométrique du proche infrarouge.* J. Phys. Radium **15**, 46S, 1954, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. gen.) H.-J. Hübner.

1358 R. F. Saxe and R. A. Chippendale. *Millimicrosecond exposures by image tubes.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 336—338, 1955, Nr. 9. (Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Salfords, Surrey, Mullard Res. Lab.) Die Funkstrecke und die Bildröhre, die den photographischen Verschuß ersetzt, sind in einer koaxialen Leitung angeordnet. Die hierfür gebaute koaxiale Bildröhre mit einer Antimon-Cäsium-Photokathode von 2,5 cm und einem Bildschirm von 11,4 cm Durchmesser kann mit einer Gleichspannung von 8 kV und mit Impulsspannungen bis zu 15 kV betrieben werden, die nicht länger als 10^{-8} sec andauern. Die beim Durchschlag auftretende Wanderwelle liefert die Anodenspannung für die Bildröhre. Die Belichtungszeiten liegen unter $4 \cdot 10^{-9}$ sec. Um verschiedene Phasen des Aufbaues der Entladung zu photographieren, ist der Lichtweg von dem Funken zur Photokathode durch ein Spiegelsystem veränderlich gemacht. Drei Bilder mit den Lichtweg-Verzögerungen von 0, 1,35 und $3,4 \cdot 10^{-9}$ sec zeigen den Aufbau der mit der Entladung verbundenen Lichterscheinung. Das Licht wird erst $1,8 \cdot 10^{-9}$ sec nach der Anregung emittiert. Es wird abgeschätzt, daß die Methode noch bis zu Belichtungszeiten von einigen 10^{-10} sec brauchbar sein dürfte. E. Rieckmann.

1359 N. Dombrowski, R. P. Fraser and G. T. Peck. *A short duration, double-flash system for simultaneous or delayed operation.* J. sci. Instrum. **32**, 329—331, 1955, Nr. 9. (Sept.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.; High Wycombe, Bucks., Ernest Turner Elect. Instrum. Ltd.) Bericht über die Entwicklung einer Blitz-Apparatur mit zwei Xenon-Blitzlampen des Types Siemens SF/E1 der Siemens Electric Lamps and Supplies, Ltd. (Arbeitsspannung 6 kV, Energie 5 bzw. 20 Joule, Blitzdauer mehrere μ sec.) Die Lampen liegen mit einem Wasserstoff-Thyratron als Schalter in Reihe und können mit großer Genauigkeit gleichzeitig oder mit wählbarer Verzögerung nacheinander ausgelöst werden (Verzögerung 0,01 bis 10 msec). Angewendet zur Untersuchung der Zerstäubung von Flüssigkeiten. Werner Müller.

1360 W. G. Standring and J. S. T. Looms. *The electrical and luminous characteristics of short air sparks suitable for high speed photography.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 108—115, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Es werden verschiedene Funkeneinrichtungen untersucht, ein freier Funke zwischen halbkugligen Elektroden von 1 mm Abstand und Funken in einem Kanal von 1 mm Durchmesser (Beobachtung durch eine Bohrung in einer Elektrode). Der zeitliche Verlauf der Entladung, der Lichtverlauf und die nötigen elektrischen Einrichtungen werden beschrieben. Die spektrale Zusammensetzung des ausgesandten Lichtes bei Verwendung verschiedener Elektroden wird untersucht. Es werden Funkenzeiten zwischen 0,15 und ca. 20 μ sec verwendet. Für die kurzen Funkenzeiten wurden besondere induktionsarme Schaltungen verwendet. Korte.

1361 Dieter Heinze und Christoph Schmelzer. *Dämpfungs- und Beugungseigenschaften eines tiefen Metallspaltes.* I. Z. Phys. **142**, 133—144, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Heidelberg, Univ. I. Phys. Inst.) Die Lichtfortpflanzung in 2 bis 10 mm tiefen und 2 bis 15 μ breiten Nickelspalten wird auf photographischem Wege zwischen $\lambda = 380$ und 640 $m\mu$ untersucht und mit dem Verhalten elektrischer und magnetischer Wellen im Mikrowellengebiet verglichen. Während die Dämpfung der H-Wellen in beiden Frequenzgebieten den gleichen prinzipiellen Verlauf zeigt und durch die Störungsrechnung auch im Sichtbaren richtig wiedergegeben wird,

steht bei den E-Wellen die mit wachsender Wellenlänge gemessene Zunahme der Dämpfung im Gegensatz zu dem Verhalten im Mikrowellengebiet bei entsprechendem Verhältnis zwischen Spaltbreite und Wellenlänge. Das Beugungsbild eines tiefen Spaltes zeigt wesentliche Unterschiede gegenüber dem Beugungsbild eines Normalspaltes: Die Ausstrahlung erfolgt praktisch nur in Richtung der Spaltachse. Es werden Beugungsbilder gezeigt, bei denen teilweise durch Schrägeinstrahlung einzelne Wellen höherer Ordnung isoliert wurden. Bei den E-Wellen tritt das Beugungsbild der im Mikrowellengebiet am wenigsten gedämpften LECHER-Welle nicht auf. Die Störungsrechnung verliert im Sichtbaren im Falle der E-Wellen ihre Berechtigung. D. Heinze.

1362 Dieter Heinze und Christoph Schmelzer. *Dämpfungs- und Beugungseigenschaften eines tiefen Metallspaltes. II.* Z. Phys. **142**, 145—160, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Die Lichtausbreitung in einem tiefen Metallspalt wird durch Integration der MAXWELLSchen Gleichungen bei endlicher Leitfähigkeit der Spaltwände streng behandelt. Die exakte Lösung unterscheidet sich im Falle der E-Wellen wesentlich von dem Ergebnis der in der Höchstfrequenztechnik üblichen Störungsrechnung: Die Dämpfung der E-Wellen erreicht bei hohen Frequenzen ein Maximum und fällt dann mit $\omega^{-5/2}$ ab. Eine Ausnahme bildet die Dämpfung der LECHER-Welle und der Welle E_1 , die von Proportionalität mit $\omega^{1/2}$ übergeht zu Proportionalität mit ω^2 ; beide Wellen wandeln sich in an die Spaltwände gebundene ZENNECKSche Oberflächenwellen um. Zwischen der Theorie und Dämpfungs- und Beugungsexperimenten ergibt sich gute Übereinstimmung. D. Heinze.

1363 Frank T. Gucker jr. and Axel H. Peterson. *A comparison photometer to measure light scattering of aerosols and gases, using the latter as light-scattering standards.* J. Colloid Sci. **10**, 12—23, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Bloomington, Ind., Ind. Univ., Chem. Lab.) Ausführliche Beschreibung einer Meßeinrichtung, die hinreichend empfindlich ist, um die RAYLEIGH-Streuung an Gasen zu messen. Das von einem konischen Lichtbündel etwa zwischen 15° und 30° vorwärts gestreute Licht ($3000-7000 \text{ \AA}$, unzerlegt) wird gemessen durch Vergleich mit einem bestimmten Prozentsatz des direkten Lichtes. Beide Strahlungen werden im Wechsel einem Multiplier zugeleitet. Die bisher ausgeführten Relativ-Messungen an Luft, CO_2 , CH_3Br und $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ zeigen gute Übereinstimmung der Streulichtintensität mit den nach der RAYLEIGH-Formel zu erwartenden Werten. Willenberg.

1364 A. Rousset et R. Lochet. *Diffusion moléculaire de la lumière: Les constantes de Lord Rayleigh des liquides étalons.* J. Polym. Sci. **10**, 319—332, 1953, Nr. 3. (März.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Phys.) Die Verf. geben einen Überblick über die Werte der RAYLEIGHschen Konstanten bei verschiedenen Flüssigkeiten, die sich aus eigenen Messungen und denen verschiedener anderer Autoren ergeben. Sie prüfen die Übereinstimmung mit der Theorie durch Berechnung des Molekulargewichtes und der AVOGADROSchen Zahl mittels der Streuung in komprimierten Gasen und durch die Nachprüfung des λ^{-4} -Gesetzes. Es ergeben sich keine einheitlichen Resultate. Durch Bezug der Messungen der verschiedenen Autoren auf die Streuung in Benzol und Äther kommen die Verf. zu dem Ergebnis, daß alle Autoren mit Ausnahme von CARR und ZIMM etwa die gleichen Ergebnisse finden. Eine Wertung der einzelnen Resultate z. B. nach experimentellem Aufwand geschieht nicht. Korte.

1365 J. R. Beattie and G. K. T. Conn. *Optical constants of metals in the infra-red. Conductivity of silver, copper and nickel.* Phil. Mag. (7) **46**, 989—1001, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Der komplexe Brechungsindex $n-k$ wird an mechanisch bzw. elektrolytisch polierten und an aufgedampften Proben von

Ag, Cu, Ni und Al im Wellenlängenbereich $2 \mu \leq \lambda \leq 12 \mu$ bei verschiedenen Temperaturen gemessen und $nk\nu$ (ν Frequenz) gegen $n^2 - k^2$ aufgetragen. Für $\lambda > 8 \mu$ liegen die an einer bestimmten Probe gemessenen Werte angenähert auf einer Geraden, aus deren Neigung sich die Relaxationszeit τ ergibt. Die Leitfähigkeit $\sigma_0 = Ne^2\tau/m$ (N Zahl der freien Elektronen pro Atom, e und m Elektronenladung bzw. Masse) wird aus einer zweiten Geraden durch den Nullpunkt erhalten, welche der Geraden durch die Meßpunkte parallel verläuft. Abweichungen der Meßpunkte von dieser zweiten Geraden (im allgemeinen unterhalb $\lambda \approx 8 \mu$) erlauben Rückschlüsse auf Absorptionsmechanismen, die neben der Beschleunigungsabsorption zusätzlich infolge Verunreinigung und Oberflächenstruktur sowie durch den Einfluß des anomalen Skineffektes auftreten. Das Verhältnis zwischen Gleichstromleitfähigkeit und σ_0 schwankt für die untersuchten Proben zwischen 1,4 und 10,6. Für N ergibt sich bei aufgedampftem Ag 0,90, Cu 0,41, Ni 0,14 und Al 1,28. An elektrolytisch und mechanisch polierten Oberflächen beträgt N bei Ag 0,81 bzw. 0,39 und bei Cu 0,30 bzw. 0,21; bei Ni treten keine charakteristischen Unterschiede gegenüber den aufgedampften Schichten auf. Die an Ag und Ni bestimmten Temperaturkoeffizienten von σ_0 liegen zwischen 20 und 250°C bei $1 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}^{-1}$. D. Heinze.

1366 Günther Graß. *Das optische Verhalten von Metallen bei hohen Temperaturen.* Z. Metallk. 45, 538—547, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Duisburg-Huckingen, Mannesmann-Forsch. Inst.) Die Temperaturabhängigkeit des Reflexionsvermögens von Eisen, Nickel, Kobalt, Kupfer, Mangan und Silber ist untersucht worden. Es wurden die Theorien von HAGEN, RUBENS, und die DRÜDESche Theorie geprüft. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, in den Gebieten, wo die Theorien nur bedingt anwendbar sind, experimentelle Werte zu erhalten. Beim Eisen wurde dem CURIE-Punkt besondere Beachtung geschenkt. Die Proben wurden unter Wasserstoff erhitzt. Alle Ergebnisse werden eingehend diskutiert. Korte.

1367 G. W. Gordon-Smith. *The spectral reflection characteristics of a smoked magnesium oxide surface.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 275—280, 1952, Nr. 4 (Nr. 388B). (1. Apr.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.) Korte.

1368 Siegfried Buch. *Optische Messungen an aufgedampften reflexionsmindernden Einfachschichten.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 137—143. Nach einer kurzen Beschreibung der Theorie der reflexionsmindernden Einfachschichten werden Meßmethoden für die Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit und Reflexion für spektral gereinigtes und für weißes Licht angegeben und die Ergebnisse diskutiert. Es zeigt sich, daß in der Schicht Streuverluste entstehen, die durch eine Nachbehandlung wesentlich vermindert werden können. Rosenhauer.

1369 Hubert Pohlack. *Über homogene Zweifachschichten zur Reflexionsminderung und ihre Anwendbarkeit in der Praxis.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 144—156. (Jena.) Mit Hilfe einiger charakteristischer Reflexionskurven wird die Wirkung dünner homogener Doppelschichten auf das Reflexionsvermögen von Glasoberflächen dargestellt. Die Untersuchung erstreckt sich auf die die Praxis interessierenden realisierbaren Brechzahlkombinationen und gewinnt ihre Ergebnisse aus der phänomenologischen Behandlung des Problems. Die exakte Theorie der Mehrfachschichten erweist sich für die meisten Bedürfnisse der Praxis als zu unhandlich und es werden deshalb einige charakteristische Beispiele ausgewählt und diskutiert. Rosenhauer.

1370 Hubert Pohlack. *Zum Problem der Reflexionsminderung optischer Gläser bei nichtsenkrechtem Lichteinfall.* Jenaer-Jb. 1952. — Wiss. Veröffentl. d. Zeiss-

werkes, Jena, 1952, XII; 266 S. — S. 103—118. (Jena.) Unter Anwendung der Matrizenrechnung werden allgemeine Reflexionsformeln für optische Interferenz-Schichtsysteme angegeben. Es werden spezielle Beziehungen für die Einfachschicht hergeleitet, die im wesentlichen den Einfluß des Einfallswinkels enthalten. Die wichtigsten Eigenschaften der reflexionsmindernden Einfachschicht bei schrägem Lichteinfall werden durch Kurvendarstellungen erörtert. Besonders wird die Wirkung einer Schichtbrechzahl von 1,34 erörtert und der Einfluß verschieden brechender Gläser aufgezeigt, der im allgemeinen gering bleibt. Bei extrem hohen Einfallswinkeln verschwinden sämtliche Unterschiede zwischen belegten und unbelegten Glasoberflächen und zwischen den einzelnen Schicht- und Glasbrechzahlen. Rosenhauer.

1371 G. Kortüm und W. Luck. *Quantitative Absorptionsuntersuchungen an der sichtbaren Bande der Brom- und Joddämpfe*. Naturwissenschaften **38**, 100, 1951, Nr. 4. (Febr.) (Phys.-Chem. Inst. Univ. Tübingen.) Kurze Mitteilung über Absorptionsuntersuchungen an Brom-Dampf im Bereich von 5461 Å in Abhängigkeit vom Druck (3 Torr bis 2,5 Atm) und der Schichtdicke (0,5 cm bis 1 m). Es werden in Abhängigkeit vom Druck sowohl abnehmende wie zunehmende und auch konstante Werte des Extinktionskoeffizienten gemessen. In der gleichen Anordnung wurden auch Messungen an Jod-Dampf gemacht. Die Ergebnisse machen frühere sich scheinbare widersprechende Resultate verständlich. Die Messungen konnten innerhalb der Fehlergrenzen quantitativ gedeutet werden. Eine spätere ausführliche Veröffentlichung wird angekündigt. G. Bauer.

1372 Bipin Kumar Agarwal. *Pressure of the absorbing gas for optimum X-ray absorption rise*. Z. Phys. **142**, 161—162, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.) Die Formel von MAGNUSSON, die q_d für einen maximalen Intensitätsunterschied an Absorptionskanten im Röntgengebiet angibt, liefert für die leichten Elemente zu hohe Werte. Unter berichtigten Voraussetzungen kommt Verf. zu einer neuen Formel für diese Elemente, die niedrigere Werte liefert. Für O, N und C sind Zahlenwerte angegeben. Freytag.

1373 J. S. Preston and G. W. Gordon-Smith. *A new determination of the luminance factor of magnesium oxide*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 76—80, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 B). (1. Jan.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Unter sehr sorgfältigen Bedingungen ist der Remissionsgrad von MgO bei \perp Lichteinfall und einem Beobachtungswinkel von 45° gemessen worden. Es ergab sich der Wert $1,01 \pm 0,003$. Korte.

1374 H. E. Fineke. *Zur Methodik der Durchrechnung windschiefer Strahlen durch zentrierte Linsensysteme*. Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 120—136. (Jena.) Während die Methoden zur Durchrechnung achsenparalleler und schiefer Bündel in der Medianebene ohne jeden Zweifel für den praktischen Gebrauch äußerst zweckmäßig sind, sind immer wieder neue oder veränderte Methoden zur Durchrechnung von Strahlen, die die Achse nicht schneiden (windschiefer Strahlen) angegeben worden. Diese Verfahren wurden früher meist auf die Verwendung logarithmischer Rechnungen abgestimmt, während durch die Anwendung moderner elektrischer Rechenmaschinen derartige rechentechnische Rücksichtnahmen entbehrlich werden. Die Vektorrechnung bietet sich für solche Fälle fast als Schulbeispiel dar. Der Verf. behandelt die vorliegenden Verfahren kritisch und kommt zu dem Ergebnis, daß die analytischen Methoden und besonders das Verfahren von LIEBENAU in Hinblick auf Auswertung mittels Rechenmaschinen die zweckmäßigsten und kürzesten sind, da sie auch gestatten, asphärische Flächen in die Rechnung einzubeziehen. Der Rechenaufwand für windschiefe Durchrechnungen ist in

praktischen Durchführungen nicht so groß, wie es nach den mitgeteilten Formelsystemen den Anschein hat. Es ist aber für die Zukunft nicht zu erwarten, daß andere bisher unbekannte Methoden ihn wesentlich abkürzen werden.

Rosenhauer.

1375 Joachim Focke. *Die Realisierung der Herzbergerschen Theorie der Fehler fünfter Ordnung in rotationssymmetrischen Systemen mit einer Anwendung auf das Schmidt'sche Spiegelteleskop.* Jenaer-Jb. 1951. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 89—119. (Leipzig.) Nach einigen historischen Angaben über die Bildfehlertheorie fünfter Ordnung, wird von der HERZBERGERSchen Theorie ausgehend und anlehnend an die HERZBERGERSchen Fehler dritter Ordnung die Berechnung der Bildfehlerkoeffizienten fünfter Ordnung aus den geometrischen Gegebenheiten eines optischen Systems durchgeführt. Den formalen Schwierigkeiten wird mit dem Formalismus von ARMSSEN begegnet, der die geometrisch-optische Abbildungstheorie von CARATHÉODORY auf den Fall einer einzelnen brechenden Fläche und einer einfachen Sammellinse mit spezieller Blendenlage anwandte. Nach einer Klassifizierung der Bildfehler wird die Zusammensetzung von Abbildungen, die Bildfehler einer brechenden Kugelfläche, einer brechenden Rotationsfläche mit der Blende im Scheitel, die Bildfehler eines unendlich entfernten Objektes, sowie die Durchrechnung des SCHMIDTSchen Spiegelteleskopes durchgeführt.

Rosenhauer.

1376 Joachim Focke. *Über die Bildfehler eines konzentrischen optischen Systems.* Jenaer-Jb. 1952. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1952, XII; 266 S. — S. 65—68. (Leipzig.) Wie bei den SEIDELschen Bildfehlern dritter Ordnung für eine brechende Fläche drei Relationen bestehen, bestehen analog auch bei den Bildfehlern fünfter Ordnung im Falle einer sphärischen brechenden Fläche Zusammenhänge, die aus allgemeinen Betrachtungen ohne vorherige Kenntnis der expliziten Fehlerausdrücke hergeleitet werden.

Rosenhauer.

1377 Joachim Focke. *Ein Beitrag zur Eikonal- und Bildfehlertheorie.* Jenaer-Jb. 1953. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1952, XII; 266 S. — S. 69—78. (Leipzig.) Für ein rotationssymmetrisches Linsensystem wird der Zusammenhang zwischen HERZBERGERSchen Bildfehlerkoeffizienten, SCHWARZSCHILDschen Koeffizienten und Winkeleikonal untersucht und der Anschluß an die modernen Arbeiten über die Bildfehlertheorie gewonnen. Die dabei nach dem Vorgange von HERGLOTZ entwickelten einfachen Beziehungen zum Winkeleikonal zeigen, daß der Zugang zur Bildfehlertheorie vom Eikonal aus sachgemäßer erfolgen kann, als bisher teilweise angenommen wurde.

Rosenhauer.

1378 Joachim Focke. *Die analytische Theorie des Öffnungs- und Asymmetriefehlers und ihre Anwendung zur Vorrechnung optischer Systeme.* Jenaer-Jb. 1953. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1953, 269 S. — S. 97—161. (Leipzig.) Da für moderne optische Systeme die durch die SEIDELsche Theorie erzielte Näherung zu gering ist und keinen Aufschluß über die immer stärker hervortretenden Zonenfehler gibt, ist die Anwendung der Bildfehlertheorie höherer Ordnung erforderlich. In der vorliegenden Arbeit werden Summenformeln für den Öffnungs- und Symmetriefehler fünfter Ordnung aufgestellt, die sich gegenüber den bisher bekannten Formeln durch Einfachheit auszeichnen und die sich formal an die SEIDELschen Formeln anschließen. Die BEREKSchen Leistungstabellen können so ohne wesentlich größeren Rechenaufwand um die beiden Zonenfehler erweitert werden, was an praktischen Beispielen gezeigt wird. Ein auf Grund der LANGE-MARXSchen Bildfehlerdarstellung neu entwickeltes Vorrechnungsverfahren kommt zur Anwendung und gestattet eine verhältnismäßig leichte Erweiterung um die Zonenglieder und Einführung der Linsendicken.

Rosenhauer.

1379 F. Wachendorf. *Die Bestimmung eines optimalen Linsensystems.* Optik, Stuttgart **12**, 329—340, 345—359, 1955, Nr. 7 u. 8. (Boston, Retina Foundation.) Das vollkommenste Verfahren, ein optimales Linsensystem zu finden, besteht darin, alle verfügbaren Konstruktionsdaten zu ändern, bis das System durch keine Variation im Sinne der Differentialrechnung mehr verbessert werden kann. Hier ist versucht, das Problem des optimalen Systems unter Vermeidung mühsamer Strahldurchrechnungen zu lösen. Die Untersuchung geht aus von einem durchschnittlichen Streukreis Φ , dessen Durchmesser ein Maß für die Abbildungsgüte eines Systems ist. Φ ist eine Funktion der Systemdaten (Brechzahlen, Krümmungsradien, Abstände usw.), die eine Gruppe von Variablen u bildet. Ist Φ für ein System mit seinen ersten und zweiten Ableitungen nach u bekannt, so lassen sich die Werte von u angeben, wo Φ stationär ist. Ausführlich werden die Ableitungen von Φ diskutiert, die sich dadurch unterscheiden je nachdem, ob Φ eine quadratische Funktion von Strahlspurpunkten oder explizit oder implizit gegeben ist. Ferner kann der Mittelpunkt der Bildfläche gegeben sein, oder er soll so liegen, daß der Streukreisdurchmesser am kleinsten ist. Es werden Formeln angegeben, bei denen die Bildstrahlen als lineare Funktion der Variablen auftreten unter Vernachlässigung der zweiten Ableitung der Strahlorte. Diese unwesentliche Vereinfachung erspart viele Strahldurchrechnungen, bringt jedoch bei dem angegebenen Kriterium, dafür daß der stationäre Wert ein Optimum ist, manchmal falsche Resultate. Schließlich werden die Probleme, die mit der gegenseitigen Abhängigkeit der Variablen zusammenhängen, diskutiert. Rosenbruch.

1380 Rudolf Krieger. *Über die Lichtverteilung im Bild eines Linienstückchens bei Aberrationsfunktionen 2. Grades in den Pupillenvariablen.* Opt. acta **1**, 9—20, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Math. Inst.) Zur Berechnung der Bildhelligkeit eines meridionalen bzw. sagittalen Linienstückchens wird eine Vorschrift angegeben, die für Aberrationsfunktionen beliebigen Grades in den Pupillenvariablen gültig ist. Die Vorschrift wird in dieser Arbeit jedoch nur auf Aberrationsfunktionen zweiten Grades in den Pupillenvariablen angewandt; die Helligkeitsverteilungen lassen sich dann durch elementare Funktionen ausdrücken. Um einen Überblick über die Gesamtheit der dabei möglichen Helligkeitsverteilungen zu erhalten, sind die typischen Helligkeitskurven zusammengestellt. Rosenhauer.

1381 A. C. S. van Heel. *One radius doublets.* Opt. acta **2**, 29—35, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Delft, Lab. Tech. Phys.) Es werden die Aberrationen eines optischen Systems untersucht, bei denen eine Sammellinse mit gleichen Krümmungsradien und eine Zerstreuungslinse mit demselben Radius und einer Planfläche verkittet sind. Durch geeignete Wahl des Verhältnisses der Brechzahlen der Gläser wird chromatische und sphärische Aberration wie bei bestkorrigierten Doublets korrigiert. Ein kleiner Rest von Koma bleibt bestehen. Die Toleranz des Brechzahlenverhältnisses in Abhängigkeit vom Öffnungsverhältnis wird diskutiert; bei kleiner Öffnung dürfen die Abweichungen vom besten Wert auch nur sehr klein sein. Der Einfluß der Dicken der Linse wird erläutert. Rosenbruch.

1382 P. Michel Duffieux. *La condition d'Abbe et les transmissions optiques réversibles.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 257—272, 1955, Nr. 5. (Besançon, Univ.) Die Bedingung von ABBE stellt eine reversible Transformation zwischen Objekt und Beobachter her. Die ursprüngliche Bedeutung wird erweitert auf den umfassenderen Fall von inkohärenten Bildern unter Zugrundelegung der FOURIER-Transformation. Die ABBESche Bedingung ähnelt dann, verglichen mit der Ausdrucksweise der Informationstheorie, einem Codeschlüssel für die Übertragung im Strahl zwischen dem Objekt und seinem Bild. Rosenbruch.

1383 Robert Burtin. *Réalisation par apodisation d'un objectif à champ homogène.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 273—280, 1955, Nr. 5. (Bensaçon, Univ.) Der Verf. versuchte in einem speziellen Fall die Aberration eines Objektives durch die Benutzung von Beugungserscheinungen zu korrigieren. Zu diesem Zweck wurde vor ein Objektiv eine nicht scharf begrenzte Lochblende (sténopé apodisé) gesetzt. Im Gegensatz zu einer normalen Lochblende nimmt die Absorption gegen den Rand hin stetig zu. Die wirksame Öffnung des gesamten optischen Systems betrug $f/400$. Der Zusammenhang zwischen geometrischer Aberration und Beugung wurde an Hand theoretischer Überlegungen eingehend diskutiert.

Golling.

1384 H. H. Hopkins. *The frequency response of a defocused optical system.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 91—103, 1955, Nr. 1184. (21. Juli.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Die Abhängigkeit des Auflösungsvermögens eines aberrationsfreien optischen Systems von der Defokussierung der Bildebene wird rechnerisch untersucht. Es werden für verschiedene große Abweichung von der Scharfeinstellung Kurven angegeben, die die Übertragungstreue in Abhängigkeit von der Linienfrequenz des Objekts darstellen. Die mit Hilfe der Wellenoptik erhaltenen Werte werden mit denen verglichen, die die geometrische Optik liefert; die Abweichung nimmt erst bei höheren Linienfrequenzen merkliche Größe an. Eine Toleranz für die Unschärfe wird angegeben für den Fall, daß die Wiedergabe eines Kontrastes im Objekt im Bild mindestens zu 80% erhalten bleiben soll. Rosenbruch.

1385 C. Morais. *Proyecto de sistemas con doble reflexión.* Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdes“ **7**, 94—113, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdes“.) Es werden Projektionssysteme mit zwei spiegelnden Flächen eingehend durchgerechnet und diskutiert. Korte.

1386 A. Sonnetfeld. *Über einfache projektive Beziehungen auf der Achse und auf den Hauptstrahlen an der idealen spiegelnden Kugelfläche.* Jenaer-Jb. 1953. — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1953, 269 S. — S. 215—221. (Jena.) Aus didaktischen Gründen und zur Kontrolle von optischen Durchrechnungen werden mittels geometrisch-projektiver Vorstellungen die sonst meist algebraisch-analytisch behandelten Achsen- und Hauptstrahlbeziehungen idealer reflektierender Kugelflächen untersucht. Rosenhauer.

1387 Risco. *Sur les modifications vectorielles inhérentes à l'effet Doppler pour des ondes se propageant dans un milieu diélectrique.* J. Phys. Radium **14**, 657—662, 1953, Nr. 12. (Dez.) (C. N. R. S.) Die relativistische Theorie des elektromagnetischen Feldes, das in einem materiellen Bereiche existiert, zeigt, daß, durch den Bewegungseinfluß, das elektrische und das magnetische Feld, nicht mehr, im neuen Bezugssystem, die gleichen Richtungen haben wie ihre diesbezüglichen Induktionen. Folglich hängt das Studium der Fortpflanzung ebener Wellen durch das bewegte Medium im wesentlichen von vier unterschiedlich orientierten Vektoren ab. Verf. stellt nun in seiner Arbeit eine Regel auf, gemäß der, mit Hilfe von Formeln, die die Richtung des elektrischen und des magnetischen Feldes ausdrücken, man sofort die Formeln anschreiben kann, welche den Richtungssinn der korrespondierenden Induktionen kennzeichnen. Diese Regel wendet auch den POYNTINGschen Vektor und jenen Vektor an, der die Größe der Bewegung des elektromagnetischen Feldes darstellt. Die beiden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten, längs und quer zum Schallstrahl, sind in diese aufgestellte Regel noch mit einbezogen. Diese stützt sich auf die Ersetzung der Refraktionsindizes n durch $1/n$, d. h. die Ersetzung der Lichtgeschwindigkeit u im Dielektrikum durch c^2/u . Die folgerichtige Anwendung dieser beiden Geschwindigkeiten ergibt die beiden Formelsysteme des DOPPLER-Effektes durch eine ähnliche Methode,

z. B. sowohl durch Geschwindigkeitsadditionen als auch durch Phasentransformation. Die mit den verschiedenen Vektoren gemachten Modifikationen werden untersucht. Riedhammer.

1388 Th. Heller. *Der Xenon-Hochdruckbogen als Standardstrahler.* Z. Astrophys. **38**, 55—68, 1955, Nr. 1. (5. Okt.) (Heidelberg-Königstuhl, Landessternw.) In vielen Fällen, so z. B. in der Astronomie, ist ein Strahlungsnormal mit hoher Farbtemperatur erwünscht. Die kontinuierliche Strahlung des Xenon-Hochdruckbogens läßt sich in weitem Spektralbereich durch eine Verteilungstemperatur kennzeichnen. Die Konstanz dieser Temperatur bei einem solchen mit 3 Amp betriebenen teilwandstabilisierten Bogen wurde im Bereich 5300 bis 3700 Å untersucht. Kurzperiodische Schwankungen der Strahlstärke wurden weitgehend durch elektronische Regelung beseitigt. Die Farbtemperaturänderungen waren bei 500 Brennstunden kleiner als 2%. Die Verteilungstemperatur wurde durch Anschluß an den Kohlebogen im Bereich 5300 bis 3700 Å zu $T_c = 5572^\circ\text{K} \pm 33$ bestimmt. Nach neueren Messungen erscheint $T_c = 5242^\circ\text{K} \pm 50$ richtiger. Die Frage, welcher technische Lampentyp die größte Eignung zum Standardstrahler hat, steht noch offen. A. Bauer.

1389 C. Roy-Pochon. *Les couleurs sous les lampes.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) **5**, 109—119, 1955, Nr. 50. (Febr.) Es werden die Möglichkeiten der einwandfreien Farbwiedergabe bei künstlicher Beleuchtung diskutiert und verschiedene Berechnungsmethoden angeführt mit Aufteilung des Spektrums in eine ausreichende aber möglichst kleine Anzahl von Abschnitten. Vorteilhaft ist eine paarweise Aufteilung in Abschnitte, die Komplementärfarben enthalten. Man kann bei einer Lichtquelle in einem solchen Abschnitt eine erhebliche Abweichung (Überschuß oder Defizit in der Kurve der spektralen Energieverteilung im Vergleich zum energiegleichen Spektrum) zulassen, wenn im komplementären Spektralabschnitt eine entsprechende Abweichung vorliegt. Willenberg.

1390 O. V. S. Heath. *A light source for Köhler illumination.* Nature, Lond. **174**, 506—507, 1954, Nr. 4428. (11. Sept.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Res. Inst. Plant Physiol.) Zur Verbesserung der KÖHLERschen Beleuchtung hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Feldausleuchtung wird vorgeschlagen, auf dem Kolben der beleuchtenden Lampe einen geeignet großen Kreis leicht zu matten. Korte.

1391 J. B. Collins and R. G. Hopkinson. *Flicker discomfort in relation to the lighting of buildings.* Trans. Illm. Engng Soc. **19**, 135—167, 1954, Nr. 5. Bei der Anstrahlung von Gebäuden mit Entladungslampen macht sich oft ein Flimmer-effekt störend bemerkbar. Das tritt besonders dann auf, wenn der Beobachter den Blick über das Gebäude hin und her schweifen läßt. Es ist festgestellt worden, daß ein vorhandenes Flimmern bei großen (mäßig hellen) Flächen stärker in Erscheinung tritt als bei kleinen sehr hellen (z. B. einer Entladungslampe). Es stellten sich außerdem große Unterschiede in der Flimmerempfindlichkeit der einzelnen Individuen heraus. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe von Modell- und Direktversuchen durchgeführt. Es zeigte sich, daß neben der immer vorhandenen Lichtwechselfrequenz von 100 Hz fast immer eine solche von 50 Hz auftrat. Korte.

1392 R. G. Hopkinson, L. Longmore and P. Petherbridge. *An empirical formula for the computation of the indirect component of daylight factor.* Trans. Illm. Engng Soc. **19**, 201—219, 1954, Nr. 7. (Watford, Building Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) In einem Raum treten zwei Teile des Tageslichtes durch die Fenster. Der erste vom Himmel und von Gegenständen (z. B. Häusern) reflektiert.

die über dem Horizont liegen. Der zweite wird vom Boden reflektiert und gelangt dann in den Raum. Der erste Teil wird im Raum von dem Fußboden und den unteren Wandteilen reflektiert und dadurch beeinflusst, der zweite durch die Zimmerdecke und die oberen Wandteile. Diese beiden Lichtstromteile werden getrennt betrachtet und ihre Wirkung integriert, wie in einer ULBRICHTSchen Kugel. Die Formel für die Zusammensetzung der Wirkung beider Teile liefert Ergebnisse, die mit den Messungen gut übereinstimmen. Es sind einige Beispiele durchgerechnet und mit der Ausführung verglichen.

Korte.

1393 R. G. Hopkinson and P. Petherbridge. *Two supplementary studies on glare.* Trans. Illum. Engng Soc. **19**, 220—224, 1954, Nr. 7. (Watford, Herts., Building Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Es wurde gezeigt, daß man bei Versuchen, die Blendung festzustellen, Modelle an Stelle von ganzen Anlagen verwenden kann. Folgende vier Fragen wurden am Modell und der wirklichen Anlage gleich beantwortet: 1. Gerade bemerkbare, 2. gerade annehmbare, 3. gerade unangenehme, 4. gerade nicht mehr erträgliche Blendung.

Korte.

1394 B. Picinbono et M. Savelli. *Mesures sur le bruit de fond en optique (spectre lié au grain des films photographiques).* Opt. acta **2**, 106—107, 1955, Nr. 2. (Juli.) (Alger, Fac. Sci., Lab. Phys. théor.) Die Anwendung der Informationstheorie in der Optik erfordert die Übertragung des Begriffes „Störgeräusch“ auf optische Verhältnisse. Die Verf. beschreiben eine Apparatur zur Messung des Störgeräusches eines photographischen Films. Ein mikroskopisches Objektiv entwirft von einer Punktlichtquelle ein verkleinertes Bild von einigen μ Durchmesser auf dem vorbeilaufenden, zu untersuchenden Film, der vorher gleichmäßig belichtet und entwickelt wurde. Die durch die Körnigkeit der photographischen Schicht hervorgerufene Lichtmodulation wird von einer Photozelle in elektrische Spannungsschwankungen verwandelt, die ihrerseits frequenzmäßig analysiert werden können. Der Zusammenhang zwischen den elektrischen und optischen Größen wird abgeleitet, einige Meßergebnisse werden mitgeteilt.

Kallenbach.

1395 Paul Croce et Madeleine Marquet. *Détermination optique du „bruit de fond“ photographique.* Opt. acta **2**, 107—108, 1955, Nr. 2. (Juli.) (Paris, Inst. Opt.) Die Verf. geben eine optische Methode zur Messung des „Störgeräusches“ einer photographischen Emulsion an. Von einer monochromatischen Punktlichtquelle wird mittels eines Objektives ein Bild der Quelle entworfen, wobei der zu untersuchende Film in der Nähe des Objektivs in den Strahlengang eingeschaltet ist. Infolge der Körnigkeit der Emulsion entsteht in der Bildebene ein Beugungsbild, das fotografiert oder mit einer Photomultiplierzelle ausgemessen werden kann. Zur Erzielung einer ausreichenden Meßgenauigkeit ist die Ausblendung des zentralen Bildes der Lichtquelle erforderlich. Ein nach dieser Methode erhaltenes Meßergebnis ist graphisch dargestellt.

Kallenbach.

1396 E. E. Wainsehtin. *Die allgemeine Form der Gleichung für die umgebildete Schwärzungsfunktion.* Feingeräte Technik **4**, 165—166, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Moskau.) In den meisten Fällen wird bei der photographischen Methode die Beziehung $D = -\log T$ benutzt. Es resultiert damit eine s-förmige Schwärzungskurve, die, da sie nicht proportional J ist, etwas umständlich ist. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß von einer Reihe von Autoren eine Funktion in linearer Abhängigkeit von $\log J$ gebraucht wird. Es wird z. B. statt D die Funktion der Durchlässigkeitszahl P in folgender Form angewandt: $P = \log [(1-T)^n / T]$, wobei das Verhältnis des absorbierten Lichtstroms $(1-T)/T$ ist, und n eine Größe, die von der Energie abhängt. Setzt man diesen Ausdruck in die Schwärzungskurve ein, so erhält man eine „begradigte“ Kurve.

Meidinger.

1397 D. T. R. Dighton. *Logarithmic device for a densitometer.* J. sci. Instrum. **32**, 404, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Harrow, Middlesex, Kodak Ltd., Res. Lab.) Für Densitometer (oder andere Messungen mit großem Bereich) wird eine hochohmige Anordnung beschrieben, die unter Benutzung von Photozelle und Glühkathoden-Diode im Anlaufstromgebiet, eine dem Logarithmus des Eingangsstromes proportionale Ausgangsspannung liefert. Die bei ähnlichen Schaltungen durch Heizstromschwankungen entstehenden großen Fehler werden durch eine Kompensationsanordnung vermieden. Albach.

1398 Eberhard Hahn. *Über die Korrektur des axialen Astigmatismus elektrostatischer Objektive.* Jenaer-Jb. 1954, (I. Teil), S. 63—75. Theoretische Betrachtungen zeigen, daß sich der Vektor des Astigmatismus einer elektrostatischen Linse aus den voneinander unabhängigen Elektrodenanteilen zusammensetzt. Diese können aus Messungen in drei verschiedenen Stellungen der beiden Außen Elektroden ermittelt werden. Es ist zu erwarten, daß durch Kombination von Elektroden mit aufeinander abgestimmtem Einzelastigmatismus ohne weitere Hilfsmittel eine totale Korrektur des Gesamtastigmatismus erreicht werden kann. Hanßen.

1399 H. Grumm. *Elektronen- und Ionenbündel mit krummer Achse — wellenmechanisch betrachtet.* Optik, Stuttgart **12**, 153—165, 1955, Nr. 4. (Wien.) Die für die wellenmechanische Beschreibung der paraxialen Elektronenbewegung längs einer krummen Bündelachse hinreichende vereinfachte Wellengleichung (paraxiale SCHRÖDINGER-Gleichung) wird aufgestellt. Die Herleitung geschieht durch korrespondenzmäßige Übersetzung der auf den paraxialen Bereich spezialisierten HAMILTON-JACOBISCHEN Differentialgleichung. Die Integration der aufgestellten Gleichung wird auf die des klassischen Problems zurückgeführt. Herrscht stigmatische Fokussierung, so besteht objekttreue Abbildung. Die astigmatische Abbildung führt auf eine verallgemeinernde FRESNELsche Beugung. Für die Abbildung einer Rechteckblende wird dies für beliebige Einstellebene, für eine Kreislochblende für die beiden Bildebenen ausgewertet. Schiske.

1400 W. Lippert. *Über einige Eigenschaften von elektrostatischen Einzellinsen, deren Achsenpotential fast das Kathodenpotential erreicht.* Optik, Stuttgart **12**, 173—180, 1955, Nr. 4. (Frankfurt/Main, Max-Planck-Inst. Biophys.) Ein aus einem nicht zu kurzen Parabelbogen und Geradenstücken zusammengesetztes Kennbild wird als Potentialmodell angenommen. Liegt das Linsenmittenpotential knapp über Null (d. i. dem Kathodenpotential), so sind Brechkraft und Brennpunktslage periodische Funktionen des Logarithmus aus dem Quotienten-Linsenmittenpotential: Beschleunigungsspannung (in Übereinstimmung mit anderen Modellfeldern). Der Periodizitätsmodul ist ein fester Zahlenwert; für Lage und Größe der Extrema sind vier weitere Konstanten maßgebend. Verf. schlägt vor, ganz allgemein die Kardinalelemente von Dreielektroden-Filterlinsen durch analoge Formeln (mit dem berechneten Periodizitätsmodul) wiederzugeben. Die vier Konstanten sind dabei als voneinander unabhängig anzusehen. Nach den Meßergebnissen ist dies für nicht zu dicke Mittelelektroden mit nicht zu kleiner Bohrung möglich. Experimentelle Werte für Lage und Größe der Brechkraftmaxima sind graphisch in Abhängigkeit von den Abmessungen der Linse dargestellt. Mit der Potentialabhängigkeit der Kardinalelemente sind auch die Farbfehler gegeben. Es werden auch nicht-paraxiale Bahnen berechnet (obwohl die erste Ableitung des Potentials an den Linsengrenzen unstetig ist). Mit den so gewonnenen Ausdrücken werden Öffnungsfehler und Verzeichnung erfaßt, indem eine fünfte, experimentell zu bestimmende Konstante eingeführt wird. Für das Auflösungsvermögen ist der Farbfehler entscheidend. Schiske.

1401 J. Picht. *Über eine Methode zur systematischen Errechnung einer elektronenoptisch abbildenden Feldverteilung mit bestimmten geforderten Abbildungseigenschaften.* Optik, Stuttgart **12**, 433—440, 1955, Nr. 10. (Potsdam.) Aus einer vorgegebenen paraxialen Bahn $r(z)$ (genauer: aus der Funktion $\Phi(z)^{1/4} \cdot r(z)$) können mit Hilfe der Bahndifferentialgleichung Feldverteilung und Bildfehler errechnet werden. Durch Wahl eines geeigneten parameterabhängigen Ansatzes für die Bahnkurve kann so die Bestimmung optimaler Abbildungsfelder als gewöhnliche Extremaufgabe behandelt werden. Es kommt zunächst jeder Kurvenbogen in Frage, der von einem vorgeschriebenen Achsenpunkt (Objektpunkt) zu einem zweiten vorgeschriebenen Achsenpunkt (Bildpunkt) führt und für den das Verhältnis von Anfangs- zu Endneigung durch die ebenfalls vorgeschriebene Vergrößerung festgelegt ist. (Hinzuzufügen ist freilich noch, daß Anfangs- und Endpunkt zugleich auch Wendepunkt sein müssen.) Für den rein magnetischen Fall wird ein Hyperbelbogen-Ansatz versucht. Die gewonnenen Ausdrücke sind sehr unhandlich und der Verf. verzichtet auf weitere Diskussion.

Schiske.

1402 Michel Laudet. *Intégrations numériques de l'équation des trajectoires électroniques.* J. Phys. Radium **14**, 604—610, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Toulouse, Fac. Sci.) Verf. befaßt sich mit numerischen Integrationen der Gleichung für Elektronenbahnen.

Riedhammer.

1403 Gottfried Butenuth, Oskar Glemser und Klaus v. Koch. *Über organische Folien mit hoher Resistenz gegen Elektronenstrahlen.* Naturwissenschaften **41**, 499 bis 500, 1954, Nr. 21. (Nov.) (Göttingen, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) Durch Glimmentladung mit Anilin, Trifluormonochlorätylen Monofluor- und Difluorbenzol hergestellte feine Häutchen von $1/10$ bis 10μ Dicke waren chemisch hinreichend resistent und verkohlten im Elektronenmikroskop wesentlich weniger als die üblichen organischen Objektträgerfolien. Die besten Folien wurden aus Monofluor- und Difluorbenzol gewonnen.

Hug.

1404 J. Ewles. *Luminescence to-day.* Sci. Progr. **42**, 449—455, 1954, Nr. 167. (Juli.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.)

Korte.

1405 A. van Roggen und R. A. Vroom. *Apparatus for the measurement of the lifetime of phosphorescence phenomena.* J. sci. Instrum. **32**, 180—183, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Univ.) Die Abklinggeschwindigkeit exponentiell abklingender (organischer) Leuchtstoffe wird gemessen, indem der exponentiellen Abklingkurve eine in der Apparatur erzeugte Exponentialkurve, deren beide Konstanten meßbar veränderlich sind, auf dem Leuchtschirm eines Oszillographen angeglichen wird. Die Apparatur wird mit zahlenmäßiger Angabe der Schaltelemente beschrieben. Die relative Genauigkeit beträgt bei Verwendung üblicher Kohlepotentiometer und fester Kapazitäten 2,5%.

P. Brauer.

1406 L. W. Lewschin. *Der Einfluß der Konzentration auf die optische Beschaffenheit von 3,6 Diaminoakridinlösungen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 201—212, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wurde der Einfluß der Konzentration einer 3,6 Diaminoakridinlösung auf das Absorptionsspektrum, auf das Lumineszenzspektrum, auf die Intensität des Leuchtens, auf die Durchschnittsdauer des Anregungszustandes und auf die Polarisationspektren untersucht. Es erwies sich, daß die Veränderungen der optischen Beschaffenheit bei wachsender Konzentration der Lösung durch Dimerisation der Moleküle dieser Verbindung hervorgerufen wurde. Es wurden die optische Beschaffenheit von Dimeren und der Assoziationsgrad von Lösungen verschiedener Konzentration bestimmt und Untersuchungen über den Einfluß des Lösungsmittels und der Temperatur auf die Assoziation von 3,6 Diaminoakridin-Molekülen durchgeführt. (Zusammenfg. d. Verf.)

Weidemann.

1407 L. W. Lewsehin. *Der Einfluß der Konzentration auf die optische Beschaffenheit von Lösungen der Akridinverbindungen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 213 bis 222, 1955, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wurde der Einfluß der Konzentration auf das Absorptionsspektrum (im Gebiete von 500 bis 220 m μ), auf das Lumineszenzspektrum, auf die Polarisationspektren, auf die Ausstrahlung und die Durchschnittsdauer des Anregungszustandes der Moleküle der neunten Akridinverbindung untersucht. Es erwies sich, daß man viele Konzentrationseffekte durch die Assoziation der Moleküle des gelösten Stoffes erklären kann. Die Assoziation der Moleküle vernichtet bei einigen Verbindungen die Lumineszenzfähigkeit, bei anderen verändert sie die spektrale Zusammensetzung der Ausstrahlung. (Zusammenf. d. Verf.) Weidemann.

1408 G. T. Wright. *Absolute quantum efficiency of photofluorescence of anthracene crystals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 241—248, 1955, Nr. 4 (Nr. 424B). (1. Apr.) (Grahamstown, S. Afr., Rhodes Univ., Dep. Phys.) Infolge Selbstabsorption der Fluoreszenz der Moleküle in einem organischen Kristall unterscheiden sich die charakteristischen Eigenschaften von Molekül- und Kristallfluoreszenz. Eine Theorie wird entwickelt, die Abklingzeit und Quantenausbeute des Kristalls auf die entsprechenden Eigenschaften der Molekel zurückführt. Mit Hilfe der experimentell bestimmten Absorptions- und Emissionsspektren an dicken Anthracenkristallen und mikrokristallinen Schichten (als Repräsentanten der „Molekular“-Eigenschaften) sowie der Abklingzeiten (6,4 \pm 0,02 msec für Molekeln bzw. 18,0 \pm 0,02 msec für Kristalle) wird die Quantenausbeute für Moleküle bei 290°K zu 0,94 \pm 0,02 gefunden gegen 0,80 \pm 0,05 für Kristalle. P. Brauer.

1409 Frederick Lipsett and A. J. Dekker. *Fluorescent spectra of solid solutions of naphthalene with added anthracene.* Nature, Lond. **173**, 736—737, 1954, Nr. 4407. (17. Apr.) (London, Roy. Inst., Bavy Faraday Res. Lab.; Minneapolis, Univ., Dep. Elect. Engng.) Während bei früheren Versuchen (Canad. J. Phys. **30**, 165, 1952) der durch Röntgenstrahlen angeregten Fluoreszenz fester Lösungen von Naphacen und Naphthalin Verff. in Übereinstimmung mit BOWEN fanden, daß die Intensität der charakteristischen Fluoreszenzbanden der Lösungskomponente mit zunehmender Konzentration durch ein Maximum geht und die Wellenlänge von der Konzentration unabhängig ist, ergaben sich bei festen Lösungen von Anthracen in Naphthalin kompliziertere Verhältnisse. Das Fluoreszenzspektrum besteht aus mehreren sich überlappenden Banden mit unterschiedlichem Verhalten bei wachsender Anthracenkonzentration, insbesondere wächst die Wellenlänge des Hauptbandes der Anthracenfluoreszenz mit zunehmender Konzentration. Bartholomeyczky.

1410 P. Pestell et M. Barbaron. *Spectres de fluorescence de cristaux aromatiques aux basses températures.* J. Phys. Radium **14**, 49S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.; Bellevue Lab. basses températures.) Verff. berichten über experimentelle Untersuchungen an Fluoreszenzspektren orientierter Einkristalle (Tetraphenyl 1144, Butan 13, Anthracen, Diphenyl, Acenaphtan) im Temperaturbereich zwischen 20° und 2°K. Die Auflösung der Banden gibt Auskunft über die Elektronenübergänge.

Riedhammer.

1411 Horst Lange. *Die Manganbanden und ihre Trennung im Lumineszenzspektrum vom Calciumsilikat (Mn,Pb).* Z. Phys. **139**, 346—357, 1954, Nr. 3. (11. Nov.) (Berlin, Osrarn-Stud., el. Bel.) An Calciumsilikat-Phosphoren, die mit 0,5 Mol% Pb und 0,4 bis 10,7 Mol% Mn aktiviert waren, wurde bei von -180° bis +400°C variiert Temperatur das Emissionsspektrum vermessen. Dieses besteht aus einer grünen und einer roten Bande. Die grüne Bande bei

560 $m\mu$ verschiebt sich nicht bei Änderung von Temperatur und Aktivatorkonzentration, ihre Intensität nimmt mit wachsender Temperatur und wachsendem Mn-Gehalt ab. Die rote Bande dagegen bei etwa 630 $m\mu$ verschiebt sich bei Änderung der Mn-Konzentration von 0,4 auf 10,7 Mol%, um 9,1 $m\mu$ nach Rot und bei Temperaturerhöhung um 100° um 8 $m\mu$ nach Grün. P. Brauer.

1412 B. D. Saksena and L. M. Pant. *Cathodo-luminescence of MgO*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 811—816, 1954, Nr. 11 (Nr. 419B). (1. Nov.) (New Delhi. Nat. Phys. Lab. Ind.; Allahabad. Univ., Dep. Phys.) Von MgO, das teils als Einkristall, teils als Pulver vorlag, wurden Spektren der durch Kathodenstrahlen erregten Lumineszenz photographisch gemessen. Die Ergebnisse können durch Annahme von vier Zentrensorten A, B, C und D gedeutet werden. Die D sind wahrscheinlich Anionenlücken. Die A-Zentren sind für eine Emissionsbande mit Maximum bei 4550—4400 Å verantwortlich und zeigen überdies Phosphoreszenz. Die B sind mit strahlungslosen Übergängen verknüpft. Sie werden durch Kathodenstrahlen erzeugt, durch Erwärmung jedoch zerstört. Bei Erhitzung eines frischen Kristalls erhält man die Lumineszenz der A-Zentren mit Ausdehnung ins Ultraviolett und außerdem Lumineszenzbanden bei 2,16; 2,04; 1,92 und 1,73 eV, die C-Zentren zugeschrieben werden. Bei Erhitzung eines frischen Kristalls in einer Kohlenoxydflamme entstehen D-Zentren mit einer Bande bei 2450 Å (5,06 eV). P. Brauer.

1413 A. N. Ince. *The effect of intense magnetic fields on electroluminescent powder phosphors*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 870—874, 1954, Nr. 12 (Nr. 420B). (1. Dez.) (Cambridge. Univ., Dep. Engng.) Wenn bei der Elektrolumineszenz freie Elektronen, die im Inneren eines Kristalls durch das beobachtete mittlere Feld von etwa 40000 Volt/cm beschleunigt und zur Anregung bzw. Ionisation von etwa 3 eV-Zentren (grün) verwendet würden, wäre der Beschleunigungsweg von der Größenordnung 10^{-5} cm. Dann aber müßte sich ein transversales Magnetfeld von 10^5 Oersted durch Lumineszenzlöschung bemerkbar machen (DESTRIAU, 1947). Der Autor fand — ebenso wenig wie früher DESTRIAU — keinen Effekt. Unter den Deutungsmöglichkeiten (höhere Masse der stoßenden Teilchen; höhere elektrische Feldstärke) ist diejenige am wahrscheinlichsten, daß das elektrische Feld viel höher ist als das über den Kristall gemittelte. Das aber kann in einer Randschicht der Fall sein. P. Brauer.

1414 H. N. Bose. *Thermoluminescence of alkali halide phosphors*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 249—252, 1955, Nr. 4 (Nr. 424B). (1. Apr.) (Calcutta, Ind., Univ. Coll. Sci., Khaira Lab. Phys.) Es wurden glow-Kurvenmessungen an mit Kathodenstrahlern erregtem NaCl, KCl, NaCl. Tl, KCl.Tl und mechanischen Mischungen von TlCl mit NaCl und KCl mitgeteilt. Folgende glow-Maxima wurden gefunden (in °K). NaCl: 165, 240, 650; KCl: 120, 205, 285, 620; NaCl.Tl: 165, 225, 375, 420; KCl.Tl: 185, 230, 305, 390. Eine mechanische Mischung von KCl und TlCl gab ähnliche Resultate wie KCl.Tl. Das Spektrum des ausgesandten Lichtes ist für verschiedene glow-Maxima im allgemeinen verschieden. Tempem (bis 600°K) ist nur bei nichtaktiviertem KCl von (abschwächendem) Einfluß. Die Haftstellentiefe wird mit der Annahme eines Frequenzfaktors von $10^{9\pm 1} \text{ sec}^{-1}$ berechnet. P. Brauer.

1415 J. Woods and D. A. Wright. *Field enhanced cathodo-luminescence in magnesium oxide*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 566—569, 1955, Nr. 8 (Nr. 428B). (1. Aug.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Lab.) Verff. untersuchten, ob die Kathodolumineszenz von MgO nur von der Energie und Stärke des Kathodenstrahls abhängt, oder — wie die Erhöhung der Sekundäremission

(MALTER-Effekt) — von dem durch Aufladung der Oberfläche entstehenden Spannungsabfall in der MgO-Schicht. Dazu wurde bei Innehaltung einer bestimmten Strahlenergie (d. h. einer bestimmten Potentialdifferenz Elektronenquelle-Metallunterlage der MgO-Schicht) die Potentialdifferenz P Unterlage-Auffänger (die etwa gleich der Potentialdifferenz in der MgO-Schicht ist, da deren Oberfläche das Potential des Auffängers beinahe annimmt) variiert und gleichzeitig die Lumineszenz L und Sekundäremission S gemessen. Es ergibt sich, daß S und L in fast gleicher Weise von P abhängen. Die Lumineszenz ist also eine Art Elektrolumineszenz. Bei einigen Schichten war es sogar möglich, bei abgeschaltetem Kathodenstrahl sowohl einen Emissionsstrom zum Auffänger als auch die Lichtemission, die jetzt reine Elektrolumineszenz ist, für eine Stunde aufrecht zu erhalten. Bei weniger hoch erhitzten Präparaten traten noch weitere Emissionsbanden auf, die noch Gegenstand der Untersuchung sind. Die genannten Effekte scheinen an MgO mit der blauen Emission gebunden zu sein. P. Brauer.

1416 G. F. Alfrey and J. B. Taylor. *Electroluminescence in single crystals of zinc sulphide*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 775—784, 1955, Nr. 10 (Nr. 430B). (1. Okt.) (Birmingham, Univ., Electron. Phys. Dep.) An ZnS-Einkristallen wird Elektrolumineszenz in Abhängigkeit von Feldstärke, Frequenz und Temperatur untersucht. Verff. diskutierten die Ergebnisse in Zusammenhang mit der Feldemissionstheorie, der Theorie der thermischen Elektronenbefreiung und schließlich einer besonderen Feldemissionstheorie, bei welcher der im stationären Betrieb maßgebliche Strom der während der Dunkelpause in die Verarmungsrandschicht zurückflutenden Elektronen die Hauptrolle spielt, dessen Elektronen thermische Geschwindigkeit haben im Gegensatz zu dem im Emissionsintervall in bzw. aus der Randschicht beschleunigte Strom der stoßenden Elektronen. Zwar läßt sich auch die Theorie der thermischen Elektronenbefreiung den experimentellen Resultaten gewaltsam anpassen, doch erklärt die letztgenannte Theorie die Phänomenologie zwanglos (insbesondere auch den Ausbeuteanstieg mit der Temperatur) und läßt darüber hinaus die Bestimmung einer Aktivierungsenergie zu, die mit der aus der thermischen Leitfähigkeit bestimmten übereinstimmt.

P. Brauer.

1417 C. C. Vlam. *The shape of the emission bands of luminescent solids*. Brit. J. appl. Phys. **5**, 443—446, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Leiden, Univ., Kamerlingh Onnes Lab.) Einzelne Emissionsbanden lumineszierender Stoffe lassen sich dann durch GAUSSsche Kurven beschreiben, wenn die Energie über die Frequenz aufgetragen wird. Dann können auch komplexe Emissionsspektren in Banden mit GAUSSscher Form aufgelöst werden. Es wird gezeigt, daß das Potentialkurvenmodell des Lumineszenzzentrums mit der Annahme parabolischer Potentialkurven (linearer Oszillator) zu GAUSSschen Kurven für die Emissionsbanden führt. Für CaWO_4 wird für 20° und 288°K aus dem Modell die Emissionsbanden in Übereinstimmung mit der Erfahrung berechnet, allerdings bis auf die theoretisch geforderte (Schwingungs-) Feinstruktur.

P. Brauer.

1418 G. Diemer. *Light patterns in electro-luminescent ZnS single crystals activated by diffusion of Cu*. Philips Res. Rep. **10**, 194—204, 1955, Nr. 3. (Juni.) (Eindhoven.) Auf ZnS-Einkristalle werden im Vakuum-Kupferelektroden aufgedampft. Danach zeigt der ursprünglich optisch klare Kristall an der nicht bedampften Stelle unter dem Mikroskop an der Oberfläche parallel zur C-Achse orientierte Ansammlungen von (wahrscheinlich) Cu_2S , in deren Nähe der Kristall luminesziert. Das Kupfer diffundiert aber nicht nur an der Oberfläche, sondern auch längs Kristallbaufehlern im Inneren. Denn die bedampften Kristalle zeigten im Wechselfeld Elektrolumineszenz an Punkten längs Linien, die parallel der Oberfläche und der Dampfwuchsrichtung lagen. Sie lagen in Tiefen bis zu $20\ \mu$. Der Abstand der

Punkte betrug größenordnungsmäßig 2 bis 3 μ . Im Hochvakuum änderte sich nichts. Die Frequenzabhängigkeit der Elektrolumineszenz ist linear mit Sättigung bei tieferen Frequenzen als bei ZnS.Cu-Al-Pulver. Die Spannungsabhängigkeit der Elektrolumineszenz B befolgt das Gesetz $B \sim V^{2.5}$.

P. Brauer.

1419 P. Zalm, G. Diemer and H. A. Klasens. *Some aspects of the voltage and frequency dependence of electroluminescent zinc sulphide*. Philips Res. Rep. **10**, 205—215, 1955, Nr. 3. (Juni.) (Eindhoven.) An ZnS (10^{-8}Cu) ($8 \cdot 10^{-4}\text{Al}$), ZnS ($6 \cdot 10^{-4}\text{Cu-Cl}$), ZnS (10^{-8}Cu) (10^{-2}Mn) und ZnS ($10^{-2}\text{Li}_2\text{S}$) (10^{-2}Mn) wird die Luminanz H der Elektrolumineszenz in Abhängigkeit von Effektivspannung V und Frequenz des elektrischen Feldes gemessen. Das Gesetz $H = H_0 \exp(-c/V)$ ist über acht Zehnerpotenzen von H erfüllt. Auch bei Beobachtung eines leuchtenden Punktes wird es gültig gefunden im Gegensatz zu K. H. BUTLER, C. W. JEROME und J. F. WAYMOUTH (Elect. Engng., N. Y. **73**, 524, 1954) die $H \sim V$ fanden. Die Messungen befolgen die Theorie der Verff., die voraussetzt: 1. Die Donatoren sind Oberflächenterme (entweder in der oberflächlichen Cu_2S -Schicht oder zwischen dieser und dem ZnS), 2. Donatoren einer bestimmten Tiefe werden plötzlich geleert, wenn das Feld einen gewissen Wert erreicht, 3. die Wahrscheinlichkeit für die Stoßerregung der Aktivatorzentren ist proportional $\exp(-b/|V|)$, was aus $P = -\exp(-c'/E)$ folgt (P = Stoßwahrscheinlichkeit für ein quasifreies Elektron im Feld E) für das mittlere Feld $E \sim |\bar{V}|$ in einer Verarmungsrandschicht, 4. die Dichte der positiven Raumladung in der Randschicht ist nicht vom Erregungsprozeß abhängig (was dann der Fall ist, wenn die Donatoren, bei deren Leerung die Randschicht aufgebaut wird, Aktivatorzentren sind).

P. Brauer.

1420 F. A. Kröger and H. J. G. Meyer. *The edge emission of ZnS, CdS and ZnO and its relation to the lattice vibrations of these solids*. Physica, 's Grav. **20**, 1149 bis 1155, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabn.) Es wird gezeigt, daß die Schwingungsstruktur, die bei der Lumineszenzemission dicht bei den fundamentalen Banden von ZnS, CdS und ZnO erscheint, der Frequenz der longitudinalen Gitterschwingungen des optischen Zweiges entspricht. Das Auftreten von „Doppel-peaks“ im Ultrarotspektrum von ZnO und BeO läßt sich nach der Theorie von BORN und BLACKMAN erklären.

Knecht.

1421 C. Z. van Doorn. *Temperature dependence of the energy-gap in ZnS*. Physica, 's Grav. **20**, 1155—1156, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabn.) Der Abstand zwischen Valenzband und Leitungsband ist eine Funktion der Temperatur. Die Änderung des Abstandes mit der Temperatur wurde von PIPER (s. diese Ber. **33**, 979, 1954) für ZnS zu $3 \cdot 10^{-4} \text{ eV}/^\circ\text{K}$ berechnet. Messungen des Verf. ergaben $4,6 \cdot 10^{-4} \text{ eV}/^\circ\text{K}$ bei 77°K und $8,5 \cdot 10^{-4} \text{ eV}/^\circ\text{K}$ bei 800°K .

Knecht.

1422 Maurice Curie et Daniel Curie. *Questions actuelles en luminescence cristalline*. Cah. Phys. 1955, S. 1—36, Nr. 55. (März.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Luminesc.) (S. auch die beiden nachstehenden Ref.) Erster Teil eines Berichtes über Ergebnisse und Probleme der Forschung auf dem Gebiet kristalliner anorganischer Phosphore, hier besonders Struktur eines lumineszierenden Sulfids betreffend. Inhalt: I. Beschreibung des benutzten Modells. 1. (WILSONsches Modell), 2. Betrachtungen über die erregende Absorption, 3. Erregung der Lumineszenzzentren, 4. Fluoreszenzemission, 5. Phosphoreszenzemission, 6. Alkalihalogenide, 7. Grenzen des WILSONschen Modells, 8. Bemerkung über das Erhaltungsgesetz der reduzierten Ausbreitungsvektoren. — II. Struktur der reinen phosphoreszierenden Sulfide. 1. Einleitung, 2. Berechnung der Bandlage im ZnS, 3. Experimen-

telle Bestimmung der Breite der verbotenen Zone. — III. Emissionsspektren der Lumineszenzzentren. 1. Die Emissionsspektren, 2. Das KRÖGER-EWLES-Spektrum, 3. Lumineszenzzentren, 4. Konfigurationskoordinaten-Modell. — IV. Phosphoreszenz und Haftstellen. 1. Methoden zur Tiefenbestimmung, 2. Ergebnisse, 3. Ausleuchtung im Ultrarot. — V. Andere Niveaus. 1. Killerzentren, 2. Donatorzentren, 3. Oberflächenzustände, 4. Excitonen. P. Brauer.

1423 Maurice Curie et Daniel Curie. *Questions actuelles en luminescence cristalline II. Déplacement des électrons et des trous dans le réseau cristallin.* Cah. Phys. 1955, S. 29—48, Nr. 56. (Apr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Lumine.) (S. auch das vor- und das nachstehende Ref.) Zweiter Teil eines Berichtes über Ergebnisse und Probleme der Forschung auf dem Gebiet kristalliner anorganischer Phosphore, hier besonders Elektronen- und Löcherbewegung betreffend. Inhalt: I. Allgemeines. Natur und Beweglichkeit der Ladungsträger. — II. Beziehung zwischen Photoleitung j und Lumineszenz J . 1. Ähnlichkeiten und Unterschiede, 2. Abklingen von J und j nach Erregungsschluß, 3. Wirkung von Ultrarot auf Lumineszenz und Photoleitung. — III. Kinetik der Lumineszenz in den Sulfiden. 1. Erste Untersuchung über die Bewegung eines Elektrons im Kristallgitter, 2. „Monomolekulare“ und „bimolekulare“ Mechanismen der Fluoreszenz, 3. Kinetik der Fluoreszenz, 4. „Molekulare“ und „bimolekulare“ Phosphoreszenzmechanismen, 5. Kinetik der Phosphoreszenz (5_1 : Phosphoreszenz langer Dauer, 5_2 : Wiederanlagerung und Ausleuchtung, 5_3 : Lumineszenz während der Erregung, 5_4 : Einfluß der räumlichen Verteilung der Haftstellen und Zentren, 5_5 : Résumé.) — IV. Bewegung der Löcher in den Sulfiden. 1. Theorie von KLASENS-SCHÖN, 2. Superlinearität, 3. Bemerkungen (3_1 : Verschiedene Ansichten über die Rolle der Zentren, 3_2 Elektrische Methoden). — V. Andere Mechanismen des Energietransportes. P. Brauer.

1424 Maurice Curie et Daniel Curie. *Questions actuelles en luminescence cristalline.* Cah. Phys. 1955, S. 52—80, Nr. 57/58. (Mai/Juni.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Lumine.) (S. auch die beiden vorstehenden Ref.) Dritter und vierter Teil eines Berichtes über Ergebnisse und Probleme der Forschung auf dem Gebiet kristalliner anorganischer Phosphore, hier besonders strahlungslose Übergänge, ferner Kathodolumineszenz betreffend. Inhalt des dritten Teiles: I. Mechanismus der thermischen Leerung von Haftstellen. II. Thermische Lumineszenzlöschung. 1. Einleitung, 2. Theorien von PEIERLS, FERKEL, MÖGLICH und ROMPE, 2. Theorie von MOTT und SEITZ, 4. Theorie von KLASENS-SCHÖN, 5. Theorien, die die Wirkung von Kristallfehlern berücksichtigen (5_1 : ROMPEsche Theorie, 5_2 : Theorie von ADIROWITSCH, 5_3 : Andere Theorien.), 6. Folgerungen. — III. Verwandte Probleme. 1. Lumineszenzlöschung bei großen Konzentrationen, 2. Thermische Band-Band-Anregung. Inhalt des vierten Teiles: I. Einleitung. II. Allgemeine Gesetze. III. Erregungsvorgang. 1. Energieverlust der Elektronen in der Materie, 2. Diffusion der Elektronen, 3. Energietransport zwischen Lumineszenzzentren. P. Brauer.

1425 F. I. Wergunass und N. L. Gasting. *Das Abklinggesetz des Nachleuchtens von Zinksulfidphosphoren auf dem Gebiet der Temperaturexlöschung.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 352—360, 1955, Nr. 3. (Orig. russ.) Untersuchungsergebnisse des Einflusses der Temperatur, der Intensität und auch der Anregungsdauer auf die Gesetzmäßigkeit des Abklingens des Nachleuchtens einiger Zinksulfidphosphore im Gebiet der Auslöschung werden dargelegt. (Zusammenf. d. Verff.) Weidemann.

Kristallphosphore. S. auch Nr. 1125.

1426 G. Weber. *Dependence of the polarization of the fluorescence on the concentration.* Trans. Faraday Soc. 50, 552—555, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sheffield, Univ.,

Dep. Biochem.) Es wird eine Gleichung für die Depolarisation der Fluoreszenz, die durch intermolekulare Übertragung entsteht, abgeleitet. Diese ergibt, daß das Reziprokom der Polarisation eine lineare Funktion der Konzentration der fluoreszierenden Moleküle ist, unabhängig von der Funktion, die die radiale winkelabhängige Wahrscheinlichkeit für die Übertragung zwischen den Oszillatoren beschreibt. Wenn die Übertragung als bedingt durch einen Mechanismus von gekoppelten linearen Oszillatoren angenommen wird, ist es möglich, aus den experimentellen Versuchsergebnissen die Distanz R zu berechnen, bei der die Emissionswahrscheinlichkeit gleich der Übertragungswahrscheinlichkeit für zwei parallele isolierte Oszillatoren ist. Aus den Daten von PHEOFILOV und SVESHNIKOFF für Fluorescein, Eosin und Rhodamin berechnet sich R zu 26 bzw. 26 bzw. 30 Å. Der Wert für Fluorescein wurde von FÖRSTER aus der Fluoreszenzstärke und der Überlappung der Absorption- und Emissionsspektren zu 50 Å berechnet.

v. Harlem.

1427 Albert Arnulf. *Lunettes à phosphorescence*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 168—170, 1955, Nr. 3. (März.) (Sorbonne.) Verf. beschreibt ein Beobachtungsfernrohr (Metaskop) für Ultrarot unter Benutzung ultrarotempfindlicher Leuchtstoffe. Der zu beobachtende Gegenstand wird über ein Ultrarotfilter durch Objektiv ($f/0,85$) und Hochspiegel auf Vorder- und Rückseite einer Leuchtstoffschicht (Vergrößerung 1,5) abgebildet, die durch eine Glühlampe mit Wood-Filter erregt werden kann. Die Leuchtstoffschicht wird durch ein kleines Fernrohr beobachtet. Über die Zusammensetzung der ultrarotempfindlichen Leuchtstoffe wird nichts gesagt.

P. Brauer.

VIII. Werkstoffe

1428 A. Neth. *Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung. Bericht über die in Leoben stattgefundene Tagung*. Metall **7**, 31—33, 1953, Nr. 1/2. (Jan.) (Wien.) In dem Bericht wird in Kürze das Wichtigste dieser Tagung wiedergegeben. Im I. Teil wird der zweckmäßigste Einsatz der Röntgen-, Gamma- und Betastrahlen zur Fehleruntersuchung diskutiert. Einen breiten Raum nehmen die einzelnen Meßmethoden mit radioaktiven Stoffen, d. h. also die Gammastrahler, ein. Dabei werden ihre vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten skizziert. Weiterhin wird auf den ausgezeichneten Erfolg bei Untersuchungen teurer Werkstücke mit dem Betatron hingewiesen. — Im Teil II wird über die Ultraschallverfahren gesprochen. Dabei wird neben dem bekannten Durchstrahl- bzw. Rückstrahlverfahren das sogenannte Schallsichtverfahren eingehend diskutiert. Dieses gestattet eine Materialuntersuchung mittels schalloptischer Abbildung. Man kann damit Dicken bis zu 400 mm Stahl ohne Schwierigkeiten durchstrahlen. Auch die Fehlererkennbarkeit ist dabei sehr groß. Mit einem weiteren Gerät, das auf dem Prinzip der Durchstrahlung beruht, kann eine objektive Deutung der Ergebnisse unter Ausschaltung der Oberflächeneinflüsse durchgeführt werden. Dieses Gerät dürfte sich für die Serienprüfung von Massenteilen mit Erfolg einsetzen lassen. — Im III. Teil werden die magnetischen und elektrischen Verfahren besprochen. Die magnetischen Verfahren eignen sich zum Nachweis verborgener Gestaltsfehler, zur Ermittlung der Schichtdicken, sowie zur Bestimmung gewisser magnetischer Eigenschaften. Mit all diesen Verfahren kann man nur ferromagnetische Prüflinge untersuchen, während dagegen mit den Wirbelstromverfahren auch nichtmagnetische Metalle geprüft werden können. Diese letzten Verfahren machen sich den Einfluß der Fehler auf die elektrische Leitfähigkeit zunutze. Im letzten Abschnitt werden die Geräte zur Oberflächenprüfung und zur Dehnungsmessung diskutiert. Dabei nehmen die Dehnungsmeßstreifen einen breiten Raum ein.

Sehr interessant sind die Ausführungen über das Tast-Dehnungsmeßgerät. Dabei werden die Dehnungen induktiv gemessen und man erhält rasch einen Einblick in die Spannungsverhältnisse einer willkürlich gewählten Stelle. Zum Schluß werden verschiedene optische Geräte zur Oberflächenprüfung diskutiert, wobei mit einer Zusatzeinrichtung zum normalen Metallmikroskop für interferenzoptische Untersuchung Rauigkeiten bis zu $30\text{ }\mu$ erkannt werden können.

R ö h m.

1429 G. Sachs, W. F. Brown jr. und D. P. Newman. *Die Wirkung von Spannungskonzentrationen auf die Zeitstandsfestigkeit der Werkstoffe.* Z. Metallk. **44**, 233 bis 239, 1953, Nr. 6. (Juni.) (New York, Syracuse Univ. a. Nat. Advisory Comm. Aeron.) Verff. haben auf Grund der bisher bekannten Ergebnisse und neuer eigener Versuche die Zustandfestigkeit der Werkstoffe kritisch betrachtet. Insbesondere wurde die Wirkung der Prüftemperatur, der Zeit bis zum Bruch, die als eine fundamentale Veränderliche angesehen werden muß als die Spannung, welche die gleichwertige unabhängige Veränderliche darstellt, der Kerbgeometrie und der Legierungszusammensetzung geprüft. Es zeigt sich, daß bei den verschiedenartigen Hochtemperaturlegierungen eine Kerbempfindlichkeit innerhalb gewisser Temperaturen und Zeiten bis zum Bruch auftritt, wobei die Legierungszusammensetzung ein entscheidender Faktor ist. Ein Vergleich mit den Zugfestigkeitseigenschaften aushärtbarer Legierungen zeigt gewisse Ähnlichkeit. Die Veränderungen der Bildsamkeit glatter und gekerbter Stäbe mit der Temperatur und der Zeit bis zum Bruch gehen jedoch denen des Kerbfestigkeitsverhältnisses innerhalb weiter Temperatur- und Zeitgrenzen parallel. Außerordentlich niedrige Werte der Kerbbildsamkeit treten bei allen untersuchten Legierungen gleichzeitig mit der Kerbempfindlichkeit in Erscheinung. Die Kerbgestaltung hat bei Dauerstandversuchen praktisch den gleichen Einfluß auf die Kerbempfindlichkeit wie bei gewöhnlichen Zugversuchen. Wärmebehandlung und Verformung scheinen die Kerbempfindlichkeit bei Dauerstandversuchen stark zu beeinflussen.

R ö h m.

1430 Levi Tarr. *Experiences with ultrasonic reflectoscope inspection of main seam welds of seven large spheres.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1954, S. 54—60, Nr. 196. (Febr.)

1431 Robert N. Hafemeister. *The ultrasonic testing of forging ingots.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1954, S. 52—55, Nr. 197. (Apr.) P. Rieckmann.

1432 N. A. S. J. Kootstra. *Kontinuierliche Dickentoleranz-Messungen in der Industrie.* Industrie-Elektronik **3**, 9—12, 1955, Nr. 2. (Apr.) Das zu messende Material (z. B. Papier, Kunststoffe, Gummi, Drähte, Bleche) wird zwischen zwei einander gegenüber liegende Rollen hindurch geführt, von denen die Achse der einen beweglich und mit dem induktiven Weggeber verbunden ist. Der Rollen-Druck ist in weiten Grenzen einstellbar. Die Ablesung der Dickenabweichung von einem Einstellwert erfolgt an einer Skala, die in $1/100$ oder $1/1000\text{ mm}$ geteilt ist. Verschiedene Meßbereiche, $\pm 100\text{ }\mu$, $\pm 30\text{ }\mu$, $\pm 10\text{ }\mu$, sind vorgesehen. Die gemessene Abweichung kann auch registriert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, Warneinrichtungen oder Steuerorgane anzuschalten, letztere für eine automatische Korrektur der Dickenabweichung bei Messung unmittelbar an der Maschine während des Fertigungsprozesses.

G a r y.

1433 Elizabeth Hartner. *Test instruments using eddy-current principle.* Metal Progr. **65**, 134, 136, 138, 140, 1954, Nr. 3. (März.) (S. auch Nondestructive Testing **11**, 30—33, 1953. (Mai.) Verf. beschreibt eine Gruppe von Meßgeräten zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Die Geräte basieren zum größten Teil auf den Arbeiten von FORSTER am Kaiser-Wilhelm-Institut. Durch eine Prüfspule, die

mit hochfrequentem Wechselstrom gespeist wird, werden in dem zu prüfenden Werkstück Wirbelströme induziert. Aus den Änderungen der Impedanz dieser Spule, die in einer Brückenschaltung gemessen wird, können Materialeigenschaften von Nichteisenmetallen wie z. B. Leitfähigkeit, Härte oder Dicke der betr. Werkstücke durch Vergleich mit Normstücken gemessen und bei der Fertigung überwacht werden.

H.-J. Schra der

1434 Wolfgang Braun. *Zur radiographischen und radiometrischen Oberflächen-Analyse von Leichtmetall-Legierungen.* Z. angew. Phys. **7**, 427—433, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Die technischen metallographischen Untersuchungsmethoden wie Mikroskopie, Röntgenographie usw. werden durch radiographische Verfahren erweitert. In dem vorliegenden I. Teil wird die Autoradiographie und ihre Leistungsfähigkeit an den Beispielen der Leichtmetall-Legierungen beschrieben. Dabei sind Verfahren des autoradiographisch abzubildenden Objekts diskutiert und Rezepte zur Präparation von Objekt und photographischer Emulsion angegeben. Da das Auflösungsvermögen in der Größenordnung der mittleren Reichweite der emittierten β -Strahlung in der photographischen Schicht liegt, können im allgemeinen Strukturen unter $100\ \mu$ Ausdehnung nicht aufgelöst werden. Es zeigt sich, daß β -Autoradiographien höheren Auflösungsvermögens als es der Elektronenreichweite entspricht, von Strukturen in Leichtmetallen dann erhalten werden können, wenn die Dicke des Objekts und der photographischen Schicht klein gegen die mittlere Reichweite der β -Strahlung in Objekt und Emulsion gemacht werden kann. Eine eventuell auftretende Emission von γ -Strahlung muß immer beachtet werden.

Röhm.

1435 Wolfgang Seith und Ulrich Gonser. *ThB und ThC als Radioindikatoren in der physikalischen Chemie der Metalle.* Z. Metallk. **45**, 293—297, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Münster, Univ., Inst. phys. Chem.) Mit Hilfe von ThB und ThC als Radioindikatoren werden folgende Untersuchungen durchgeführt: 1. Feststellung von Nahordnungen in Schmelzen, die intermetallische Verbindungen (Mg_2Pb , Mg_3Bi oder Li_3Bi) enthalten (ein Versuch zur Klärung der Struktur des schmelzflüssigen Aggregatzustandes). 2. Bestimmung thermodynamischer Aktivitäten durch Dampfdruckmessungen nach einer abgewandelten KNUDSEN-Methode. Ergebnisse: 1. In den untersuchten Schmelzen können keine intermetallischen Nahordnungen festgestellt werden, deren Stabilität in der Größenordnung der Versuchszeit liegt. 2. Für das System Pb-Bi werden die Aktivitäten für beide Komponenten über den ganzen Konzentrationsbereich ermittelt. Sie zeigen in beiden Fällen einen negativen Verlauf zur RAOULTSchen Geraden. Ferner wird für dieses System eine Dampfdruckisotherme für 913°K angegeben.

Kolb.

1436 A. C. Prulière. *Le contrôle statistique de la qualité.* Ann. franç. Chronom. (2) **8**, 53—57, 1954, (24. Jahrgang) 1. Trimester. Der Begriff der „Wahrscheinlichkeit“ tritt dann auf, wenn die Ursachen untersuchter Erscheinungen nicht eindeutig aufzuklären sind, wenn eine Mehrzahl von Ursachen verwickelt und unüberschaubar zusammenwirken und wenn es überhaupt unmöglich ist, sie genau zu erfassen. Die mathematische Formulierung des Begriffes geht auf seit langer Zeit geübte Rechenverfahren zurück, die es erlauben, die funktionelle Bedingtheit als zufällig anzusprechende Erscheinungen darzustellen. Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen und -Rechnungen finden in der reinen Forschung wie in der angewandten Technik, insbesondere der Fertigung verbreitet Anwendung. Besonders entwickelt worden sind solche für die produktive mechanische und chemische Technik in USA. Dort hat man an Hand von Einrichtungen, z. B. des GALTON-Bretts, in Unterrichtskursen Arbeitskräften ohne mathematische Vorkenntnisse die Verfahren und ihre Anwendung verständlich gemacht.

W. Keil.

1437 L. Reiffel. *Beta-ray-excited low-energy X-ray sources.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 3, S. 22—24. (März.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Amour Res. Found.) Die wenigen Gamma-Strahler im klassischen Bereich der Röntgenstrahlen haben z. T. unerwünschte Eigenschaften. Läßt man aber die Elektronen eines reinen Beta-Strahlers großer Halbwertszeit auf geeignete Materialien auftreffen, so bekommt man Röntgenstrahlung im gewünschten Bereich. Hier werden Strahlungsquellen für Brems- und Eigenstrahlung in Transmission und Reflexion mit Hilfe von Sr^{90} — Y^{90} beschrieben. Weitere geeignete Isotope sind angegeben. Pro mc Beta-Strahlung erhält man 1/10 mc Röntgenstrahlung. Die Strahlungsquelle ist sehr handlich (klein, stabil) und kann mannigfaltig verwendet werden: Radio-graphie, Dickenmessung, Röntgen-Fluoreszenzanalyse usw. German.

1438 F. Erdmann-Jesnitzer und M. May. *Untersuchung der Struktur von Kupfer-Feinstdrähten im Bereich von 0,15 bis 0,02 mm Durchmesser.* Metall **7**, 250—254, 1953, Nr. 7/8. (Apr.) (Freiberg/Sa., Bergakademie, Inst. Metallkde. Materialprüf.) Beim Herstellen hartgezogener Kupfer-Feinstdrähte wird unterhalb eines gewissen Querschnitts eine merkliche Verringerung des Ziehwerstandes beobachtet. Zur Klärung dieses Befundes wurden röntgenographisch Texturuntersuchungen an Drähten von 0,15—0,02 mm Dmr. durchgeführt, wobei die Abhängigkeit der Textur vom Ziehgrad berücksichtigt wurde. Es ergab sich eine doppelte Fasertextur mit den beiden bevorzugten Lagen der Kristallite nach [111] und [100], was Oktaeder- und Würfellagen entspricht. Dabei ist die Raumdiagonale bzw. die Würfelkante der Drahtachse parallel. Weiterhin konnte zwischen Drahtachse und bevorzugter Richtung ein Winkel, dessen Maximum dicht unter der Oberfläche lag, zum Kern des Drahtes hin abnahm und im Kern selbst Null wurde, gemessen werden. Eine Änderung der Textur mit abnehmendem Drahtquerschnitt infolge höheren Ziehgrades wurde nicht beobachtet. Röh m.

1439 Max Schreckenbach. *Gleitwiderstand und Verfestigung von Metallen.* Technik, Berl. **9**, 333—340, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Dresden.) Aus der im ersten Teil der Arbeit aufgestellten und mathematisch formulierten Gesetzmäßigkeit für die plastische Verformung eines Einkristalls werden weitere Folgerungen gezogen; es wird versucht, auf Grund von in der Literatur mitgeteilten Versuchsergebnissen eine Nachprüfung durchzuführen. Hinsichtlich der technischen Metalle und Legierungen werden grundsätzliche Hinweise für die Deutung der Festigkeits-erhöhung, welche durch Verringerung der Korngröße bedingt ist, sowie insbesondere der Aushärtungserscheinungen abgeleitet. Scharnow.

1440 M. Levy and M. Metzger. *Effect of heat treatment on the internal friction of aluminium crystals.* Phil. Mag. (7) **46**, 1021—1025, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Haloïd Comp., Univ. Illinois) Es wurden Versuche über die Härtung von Metall-Einkristallen durch erhöhte Kühlgeschwindigkeit nach dem Tempern, unternommen. An Aluminium-Einkristallen höchster Reinheit wurde nach der Methode von READ (s. diese Ber. **21**, 286, 1940) das Dekrement (Bruchteil des Verlustes an Schwingungsenergie je Halbwelle) bei einer Frequenz von 35 kHz bei Dehnungsamplituden von 10^{-5} — 10^{-6} gemessen. Nach eintägiger Temperung bei 640 °C wurde nach einer Kühlung in 10 Tagen auf 350 °C und anschließendem Abschrecken ein Dekrement von $32 \cdot 10^{-6}$ gemessen, nach Kühlung in fünf Tagen auf 550 °C und Abschrecken ein solches von $13 \cdot 10^{-6}$, nach direktem Abschrecken aber nur ein Dekrement von $5 \cdot 10^{-6}$. Im ersten Falle ist das Dekrement nach drei Tagen auf die Hälfte abgesunken, im zweiten und dritten in der gleichen Zeit auf etwa 70%. Nach Ansicht der Verff. kann der größte Teil der beobachteten Effekte, wie auch von MADDIN und COTTELL vermutet, der Anhäufung von Fehlstellen auf Versetzungslinien unter Bildung von Stufen, zugeschrieben werden. Weber.

1441 P. J. E. Forsyth and C. A. S. Stubbington. *A slip-band cavitation effect observed in pure aluminium.* Nature, Lond. **175**, 767—768, 1955, Nr. 4461. (30. Apr.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est., Metall. Dep.) Auf Grund früherer Untersuchungen über das Verhalten von Kupfer (4%) - Aluminium-Legierungen bei der Ermüdungsprüfung war angenommen worden, daß das im letzten Stadium des Versuches ausgeschwitzte Material der Entstehung eines instabilen Stoffes, z. B. einer übersättigten festen Lösung zuzuschreiben sei. Die Verff. zeigen an Hand eines Mikrogramms, daß es möglich ist, an reinem schwach kaltverformtem Aluminium unter der gleichen Behandlung eine Ausschwitzung hervorzurufen, welche derjenigen beim legierten Material ähnlich ist. In Anlehnung an frühere Untersuchungen von OROWAN (s. diese Ber. **20**, 1936, 1939), wonach die im Metall vorhandenen weichen Bezirke unter dem Einfluß zyklischer Beanspruchungen plastisch verformt werden, geben die Verff. eine Erklärung für das Zustandekommen des Bruches.
Scharnow.

1442 R. G. Patton and P. Hatfield. *Ultrasonic techniques in the rubber industry.* Electron. Engng. (Electron. in Industry) **24**, 522—525, 1952, Nr. 297. (Nov.) (Dunlop Res. Centre, Phys. Res. Div.)
P. Rieckmann.

1443 P. Zwietering and H. L. T. Koks. *Pore-size distribution of porous iron.* Nature, Lond. **173**, 683—684, 1954, Nr. 4406. (10. Apr.) (Geleen, Staatsmijnen in Limburg, Centr. Lab.) Verff. bestimmten die Größe und die Verteilung der Größe der Poren in zwei verschiedenen porösen Eisenproben nach der Methode von RITTER und DRAKE aus dem Eindringen von Quecksilber unter hohem Druck. Die Ergebnisse werden verglichen mit den Werten von BRUNAUER-EMMETT-TELLER aus Gasabsorptionsmessungen.
v. Harlem.

1444 W. Betteridge. *Alloys for use at high temperatures.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 301—306, 1955, Nr. 9. (Sept.) Die Eigenschaften, welche die für hohe Temperaturen bis 1200 °C zu verwendenden metallischen Werkstoffe aufweisen müssen, werden besprochen und Prüfungsergebnisse an Chromnickellegierungen mitgeteilt. Es wird unterschieden zwischen den bei Erhöhung der Temperatur gegen Oxydation beständigen Legierungen und denjenigen, welche hierbei hohe Festigkeit zeigen, unter Hinweis auf das unterschiedliche Verhalten von Stählen, Chromnickel- und Kobaltlegierungen, wobei das Kriechproblem besonders berücksichtigt wird.
Scharnow.

1445 G. M. Young. *Recrystallization in aluminium alloys.* Metal Progr. **65**, 156, 158, 160, 1954, Nr. 4. (Apr.) Verff. bringt aus der Arbeit „WILLIAMS, W. M. and EBORALL, R., Critical strain-effects in cold-worked wrought aluminium and its alloys“, J. Inst. Met. **81**, 501, 1952/53, einen Auszug, in welchem der Zusammenhang zwischen Ausgangskorngröße, Kaltverformungsbetrag, Anlaßtemperatur und Rekristallisationskorngröße bei hochreinem und technischem Aluminium und vier Aluminiumlegierungen behandelt wird. Auf geringe Abweichungen von den empirischen Gesetzen sowie auf den Einfluß von Legierungszusätzen wird hingewiesen.
Scharnow.

1446 P. Herasymenko. *Thermodynamic properties of alpha Ag-Cd and alpha Au-Cd alloys.* Phys. Rev. (2) **99**, 614—615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.)

1447 S. S. Sidhu and D. D. Zauberis. *Mutual solubilities of iron and osmium.* Phys. Rev. (2) **99**, 615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)
Schön.

1448 R. G. Butters and H. P. Myers. *The structure and magnetic properties of the alloy Mn_3AlC .* Phil. Mag. (7) **46**, 895—902, 1955, Nr. 379, (Aug.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Min. a. Metall.) Legierungen mit 20 Atomprozenten C und leicht verändertem Anteil von Mn und Al zeigen eine homogen einphasige, kubisch flächenzentrierte Struktur mit ferromagnetischen Eigenschaften, die vermutlich ferromagnetischer Natur sind, wie aus der Suszeptibilitätskurve im paramagnetischen Gebiet geschlossen wird. Ochsenfeld.

1449 Jerome Rothstein. *Monomolecular vs bimolecular relaxation kinetics in Cu_3Au and beta brass.* Phys. Rev. (2) **99**, 614, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps Engng Lab.) Schön.

1450 R. Ergang und St. Welz. *Zur Entstehung einer ausgeprägten Streckgrenze und von Fließfiguren bei Messing und Neusilber.* Metall **7**, 254—256, 1953, Nr. 7/8. (Apr.) (Geislingen/Steige.) In einer früheren Arbeit (Z. Metallk. **43**, 45, 1952) wurde von den Verff. gezeigt, daß in den Bildungsbedingungen von Fließfiguren bei Messing (Ms 63) und bei Neusilber (Ns 12 und Ns 18) eine weitgehende Analogie zum Eisen besteht. β -Messingausscheidungen im Ms 63, die durch geeignete Glühungen erreicht wurden, wirken der Bildung eines ausgeprägten Fließbereiches an der Streckgrenze und der Bildung von Fließfiguren entgegen. Läßt man gezogene Proben einige Zeit ($\frac{1}{2}$ bis 5 min) unter konstanter Last stehen, so beobachtet man im plastischen Bereich der Spannungs-Dehnungskurve, sowohl für Neusilber, als auch für Messing die Bildung erneuter ausgeprägter Fließbereiche, sowie auch ein Auftreten erneuter Fließfiguren.

Röhm.

1451 F. Erdmann-Jesnitzer und L. Marx. *Reaktionsgeschwindigkeit metallischer Phasen im Bereich allotroper Umwandlungen.* Metall **7**, 499—501, 1953, Nr. 13/14. (Juli.) (Freiberg/Sa., Bergakademie, Inst. Metallkde. Materialprüf.) Um die Frage zu klären, ob die HEDVALLSche Regel auch für Reaktionen zwischen zwei Metallen gültig ist, wurden Untersuchungen über die Auflösungsgeschwindigkeit von Metallen und Legierungen mit allotropen Umwandlungen in Metallbädern durchgeführt. Es zeigt sich, daß das Eisen am Umwandlungspunkt einen Höchstwert der Reaktionsgeschwindigkeit besitzt, der aber nicht mit den HEDVALLSchen Maxima verwechselt werden darf. Im vorliegenden Fall Metall (fest)-Metallbad handelt es sich nicht um Reaktionen im allgemeinen chemischen Sinn, sondern es treten vielmehr Diffusions- und Reaktionsvorgänge nebeneinander auf. Trotzdem konnte eindeutig festgestellt werden, daß die HEDVALLSche Regel sich in der vorliegenden Arbeit nicht nachweisen läßt. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der von HEDVALL erwähnte Übergangszustand nicht vorhanden ist, bzw. daß die Umwandlungsgeschwindigkeit so groß ist, daß praktisch von einer Nichtexistenz eines Zwischenzustandes gesprochen werden kann.

Röhm.

1452 G. T. Harris and H. C. Child. *Uranium in heat-resisting alloys.* J. Iron St. Inst. **179**, 347—349, 1955, Nr. 4. (Apr.) Wegen seiner Lage im Periodischen System ist zu erwarten, daß Uranzusätze die Eigenschaften von hitzebeständigen Legierungen verbessern. Dies wurde für Legierungen auf Co-Basis mit Mo und Va bestätigt. Die Wirksamkeit von 2 Gew.% Uran entspricht etwa der von 1 Gew.% Nb. Uran-Zusätze wirken sich auf die Schmiedbarkeit ungünstiger aus als Niob-Zusätze. Die Legierungen mit optimalen Zusätzen an Uran bzw. Niob haben sehr ähnliche mechanische Eigenschaften. Ein spezifisches Urancarbid wurde nicht identifiziert.

German.

1453 J. H. Phillips, J. C. Woolley and R. Street. *The influence of temperature on magnetic viscosity.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 345—352, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B.)

(1. Juni.) (Nottingham, Univ.; Sheffield, Univ.) Die irreversible magnetische Nachwirkung der ausscheidungsgehärteten Legierungen PtCo, Ni₃Au und Alnico folgt dem bekannten Gesetz $J = S_{\infty} \cdot \log t + \text{const.}$ Die thermische Abhängigkeit von S_0 , H_c und der NÉELschen Konstante S_N wird experimentell bestimmt und die Ergebnisse werden auf Grund der NÉELschen Streufeldtheorie interpretiert. Es wird angenommen, daß die inneren Spannungen, die durch die Ausscheidungs Vorgänge erzeugt werden, die Streufelder hervorrufen. Ochsenfeld.

1454 Tadami Taoka and Taiichiro Ohtsuka. *The magnetic properties and their temperature dependence of ferromagnetic alloys with an order-disorder transformation. I. Ni₃Fe.* J. Phys. Soc. Japan **9**, 712—722, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. a. Technol.) An Proben im geordneten und im ungeordneten Zustand wurde magnetometrisch bei verschiedenen Temperaturen die Magnetisierung gemessen, ferner die Zunahme der Sättigung mit der Glühzeit, sowie — mit einer Hebel-Spiegel-Methode — die Magnetostriktion bei verschiedenen Temperaturen und Feldstärken. Sowohl der CURIE-Punkt als auch Sättigungswert und Magnetostriktion steigen mit zunehmendem Ordnungsgrad. Hinsichtlich der Zunahme der Magnetostriktion weisen die Verff. auf das Fehlen einer theoretischen Erklärung hin. v. Klitzing.

1455 Tadami Taoka and Taiichiro Ohtsuka. *The magnetic properties and their temperature dependence of ferromagnetic alloys with an order-disorder transformation. II. Ni₃Mn.* J. phys. Soc. Japan **9**, 723—729, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. a. Technol.) Messungen der Magnetisierungskurven an Proben, die von verschiedenen Temperaturen abgeschreckt worden waren und daher einen verschiedenen Ordnungsgrad der Überstruktur aufwiesen, ferner die dazugehörigen Werte der Anfangspermeabilität, der Koerzitivkraft, des Temperaturverlaufs der Magnetisierung — der CURIE-Punkt ändert sich je nach der vorangegangenen Glühbehandlung — sowie der Magnetostriktion. Unvollständig geordnete Proben zeigten einen ausgeprägten Nachwirkungseffekt mit einem Maximum bei Feldstärken, die dem Maximalwert der differentiellen Suszeptibilität entsprechen. v. Klitzing.

1456 B. R. Coles and W. R. Bitler. *Effect of aluminum on the saturation magnetic moments of iron-cobalt alloys.* Phys. Rev. (2) **99**, 627, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Schön.

1457 R. Bertrand, R. Caizergues et R. Mérioux. *Mouvement de l'humidité dans les mortiers.* J. Phys. Radium **15**, 68 S — 69 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Es wird das Fortschreiten einer Feuchtigkeitswelle innerhalb eines Betonklotzes durch eingebaute Elektrodenpaare verfolgt. Dabei ergibt sich, daß bei gewöhnlichem Mörtel Poren von 260 Å Durchmesser oder schlitzzartige Fugen von 400 Å Dicke vorhanden sind. Eingeschlossene Luft verzögert das Fortschreiten der Welle. H. Ebert.

1458 E. Brüche und G. Schimmel. *Über die Härte der Glasoberfläche.* Z. angew. Phys. **7**, 378—385, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Mosbach, Phys. Lab.) Im Anschluß an frühere Arbeiten wurden mit dem Mikroschreiber die Oberflächenschichten von vier Gläsern bis zur Tiefe von ca. 0,3 μ untersucht. Es wurden die „Plastizitätsdrucke“ bzw. die Härten des Kernmaterials der Gläser ermittelt, wobei sich Werte von 300 bis 600 kp/mm² ergaben. Ein Objektträgerglas, das über ein Jahrzehnt alt war, zeigte im Gegensatz zu den frischen Glasproben, eine erweichte Oberflächenschicht von etwa 60 m μ Dicke und einem Viertel der Härte des Kernmaterials. Der Härteübergang war sprunghaft und wird mit chemischem Angriff der Oberfläche in Zusammenhang gebracht. Brüche.

1459 Rudolf Frerichs. *New optical glasses with good transparency in the infrared.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1153—1157, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.) Aus Arsentrisulfid (As_2S_3) als Netzwerkbildner und verschiedenen anderen Sulfiden (B_2S_3 , PbS , Sb_2S_3 , Ti_2S_3) als Netzwerkänderern können vollkommen durchsichtige stabile Gläser erschmolzen werden mit optischen Eigenschaften, die durch Oxydgläser nicht erreichbar sind. Die Gläser erweichen bei etwa 300 °C, so daß sie in Pyrexgefäßen herstellbar sind. Sie sind in Wasser bei Raumtemperatur unlöslich und können wie Silikatgläser geschliffen und auf Pech oder Tuch poliert werden. Die Durchlässigkeit der neuen Gläser im Ultrarot wird mit einem PERKIN-ELMER-Spektrometer mit Vakuum-Thermoelement und Galvanometer bestimmt; sie reicht bis zu etwa 12 bis 13 μ für Schichtdicken, die für optische Zwecke brauchbar sind. Ferner werden die Durchlässigkeiten von glasigem Selen und von einigen zusammengesetzten Selengläsern bis zu 21 μ untersucht.
Werner Klemm.

1460 Aniuta Winter. *Les formateurs des verres.* Cah. Phys. 1955, S. 10—22, Nr. 57—58. (Mai/Juni.) Nach einer ausführlichen Betrachtung der bisherigen Anschauungen und Definitionen wird der Zusammenhang zwischen der Stellung der Elemente im Periodischen System und ihrer Rolle als Bestandteil von Gläsern untersucht. Die Tendenz zur Glasbildung ist durch die Fähigkeit zur Bildung der Bindungen einer irregulären Netzstruktur bedingt. Diese Fähigkeit hängt von der Zahl der Valenzelektronen ab und ändert sich wie diese periodisch mit der Atomnummer. Einfache Gläser entstehen nur aus den Elementen der VI. Gruppe des Periodischen Systems (O, S, Se, Te). Elemente der Gruppen III, IV, V und VII können in Netzstrukturen aus Elementen der VI. Gruppe eintreten. Wesentlich für die Glasbildung scheint die Bindungsmöglichkeit durch p-Elektronen zu sein. Elemente mit vier p-Elektronen neigen bevorzugt zur Glasbildung. Jede Abweichung von dieser Zahl 4 scheint die Glasbildung zu erschweren. Gläser (ohne Wasserstoffgehalt) mit kleinerer p-Elektronenzahl als 2 pro Atom sind nicht bekannt. Elemente ohne äußere p-Elektronen (Gruppen I, II und Übergangselemente) können im Grundzustand nicht an der Glasbildung teilnehmen (Sonderstellung für Wasserstoff).
Vieth.

1461 Shigeto Yamaguchi. *Zur Abschätzung der Dicke der Beilby-Schicht.* Z. Phys. **140**, 577—580, 1955, Nr. 6. (8. Juli.) (Tokyo, Japan, Sci. Res. Inst. Hongo.) Mit elektronenmikroskopischen Aufnahmen, die nach dem Oxydhaut-Abdruckverfahren hergestellt wurden, konnte festgestellt werden, daß die mechanisch polierte Oberfläche eines rostfreien Stahles aus einer BEILBY-Schicht von mehr als 150 Å Dicke besteht. Aus der Analyse von Elektronen-Beugungsbildern konnte dann eine Dicke der umgewandelten BEILBY-Schicht von etwa 250 Å bestimmt werden.
Röhm.

1462 H. G. Jerrard. *Holes of small diameter in stainless steel.* J. sci. Instrum. **32**, 232, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Southampton, Univ., Phys. Dep.) Verf. diskutiert die Herstellung von möglichst genauen kreisrunden Löchern kleiner Durchmesser in rostfreiem Stahl. Er zeigt, daß mit normalen Methoden eine Bohrung solcher feiner Löcher einwandfrei nicht möglich ist. Benützt man dagegen Kanülenrohre und rostfreie Stahlrohre, die genaue äußere und innere Rohrdurchmesser haben, so kann das Problem zufriedenstellend gelöst werden, denn die Toleranzen der Durchmesser solcher handelsüblicher Rohre sind $\pm 0,001$ Zoll. Diese von der Dicke der zu bohrenden Scheiben abhängigen Rohrstückchen werden durch leichten Druck in die rostfreie Stahlscheibe eingepaßt und es entsteht ein Loch-eindruck mit dem äußeren Durchmesser des Röhrchens. Die Bohrung wird nun ganz normal ausgeführt.
Röhm.

1463 K. M. Weigert. *Die Fließtemperaturen der Silber-Kadmium-Kupfer-Zink-Hartlote.* Metall **7**, 247—250, 1953, Nr. 7/8. (Apr.) (Chicago, Ill./USA.) Verf. gibt an Hand von Vergleichen bekannter Meßergebnisse einen Gesamtüberblick über das Vierstoffsystem Ag-Cd-Cu-Zn, das für Hartlote Anwendung findet. Das Ansteigen der Fließtemperaturen des Systems Ag-Cd-Zn durch Cadmiumzusatz wird auf die an sich höheren Fließtemperaturen des Systems Ag-Cd-Cu zurückgeführt. Mit den Eigenschaften einer tiefschmelzenden Ag-Cu-Zn-Legierung kann das Auftreten des quaternären Eutektikums in Zusammenhang gebracht werden. Dabei beobachtet man eine Aufspaltung dieses Minimums bei höheren Cadmiumzusätzen. Weiterhin werden Angaben über die mechanische Bearbeitbarkeit der Ag-Cd-Cu-Zn-Lote gemacht, wobei jeweils auch der wirtschaftliche Gesichtspunkt bei der Herstellung berücksichtigt wird. Aus der Vielzahl der gegebenen Diagramme kann für beliebige Zusammensetzung mit obigen Metallen jeweils leicht die entsprechende Fließtemperatur bestimmt werden. Röh m.

IX. Biophysik

1464 H. Gutfreund. *The analysis of osmotic pressure measurements of solutions of bovine serum proteins.* Trans. Faraday Soc. **50**, 628—635, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Die Eigenschaften von iso-ionischem Albuminserum wurden untersucht. Der osmotische Druck von Albuminserum, γ -Globulin und von Mischungen dieser beiden Proteine in Lösungen mit verschiedenen ionischen Zusammensetzungen wurden bestimmt. Die Informationen, die aus der Analyse des osmotischen Drucks von Proteinlösungen gewonnen wurden, als auch die Vor- und Nachteile gewisser Proteine als Modellsysteme zur Prüfung der Theorien der Lösungen von großen Molekülen werden diskutiert. Es wird ausgeführt, daß die Möglichkeit struktureller Änderungen, hervorgerufen durch die Änderung der pH-Werte, Ionenstärke oder durch die Gegenwart spezifischer Ionen in Betracht zu ziehen ist. Es wird ferner gezeigt, daß das wahre mittlere Molekulargewicht berechnet werden kann aus dem osmotischen Druck von Lösungen, die zwei Proteine enthalten und daß Schlüsse gezogen werden können über die Wechselwirkung zwischen den beiden Proteinkomponenten bei endlicher Konzentration. v. Harle m.

1465 Rothschild and H. Barnes. *Osmotic pressure of bull semen diluents.* Nature, Lond. **173**, 636—637, 1954, Nr. 4405. (3. Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Zool.; Millport, Marine Stat.) Verff. berichten über Gefrierpunktserniedrigungen und osmotische Drucke an Lösungsmitteln für Bullensamen. v. Harle m.

1466 H. Langendorff, M. Langendorff und K. Sommermeyer. *Die Deutung des LD50-Anstieges mit steigender spezifischer Ionisation und die Reaktivierung sowie Sensibilisierung durch Wärme bei E. coli.* Naturwissenschaften **41**, 189—190, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Freiburg i. Br., Univ., Radiolog. Inst.) In den Jahren unmittelbar vor dem Krieg wurde vor allem von LEA und Mitarbeitern die Abtötung von E-Colie durch energiereiche Strahlen untersucht. Die Ergebnisse ließen sich durch die Annahme deuten, daß jeder Durchgang eines α -Teilchens durch die Polkörper mit Sicherheit Letalität zur Folge hat und die Durchgänge durch das Plasma wirkungslos bleiben („Sättigungseffekt“). Es wird nun über Versuche mit einem Stamm großer Strahlenempfindlichkeit berichtet, für den diese Deutung als „Sättigungseffekt“ bei den α -Strahlen sicher nicht zutrifft. Nicht nur die LO 50 für Röntgenstrahlen (1000 r) sondern auch für α -Strahlen ist sehr klein (1400 r). Außerdem läßt sich durch Wärmenachbehandlung nicht nur nach Röntgenbestrahlung sondern auch in besonders starkem Umfang nach Anwendung der α -Strahlen eine

Reaktivierung erzielen, während bei starker „Sättigung“ der Strahlenwirkung die Reaktivierung unterbleiben sollte. Offenbar handelt es sich bei dem strahlenempfindlichen Stamm um indirekte Strahlenwirkung durch aktivierte Plasmamoleküle, die zu den Coli-Chromosomen diffundieren. Sommermeier.

1467 W. Kroebel. *Ein objektiver Ermüdungstest*. Naturwissenschaften **41**, 278 bis 279, 1954, Nr. 12. (Juni.) (Kiel, Univ., Inst. Angew. Phys.) Nach einer kurzen Übersicht über die Methoden zur objektiven Erfassung des Ermüdungsvorganges bei geistiger Beanspruchung beschreibt Verf. die von HEINZE (Kieler Dissertation) entwickelte Methode, die als Meßgröße die Zeitdauer des Anstiegsverlaufs des psychogalvanischen Hautreflektes benutzt. Dieser wird dabei unabhängig von der geistigen Tätigkeit der Versuchsperson durch einen gleichbleibenden, genau dosierten elektrischen Reiz in Zeitabständen von 2,5 min ausgelöst und registriert. Die nach geistiger Beanspruchung eintretende Ermüdung wirkt sich in einer Verkürzung der Zeitdauer des Anstiegsverlaufs aus. Ein durchgeführter Versuch (Bestimmung des Einflusses von Medikamenten) wird beschrieben.

v. Harlem.

1468 Rosalyn S. Yalow and Solomon A. Berson. *Kinetic analysis of thyroidal iodide trapping and binding in the human subject*. Phys. Rev. (2) **99**, 342, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Veterans Admin. Hosp.) Schön.

1469 E. P. Johnson and T. N. Cornsweet. *Electroretinal photopic sensitivity curves*. Nature, Lond. **174**, 614—615, 1954, Nr. 4430, (25. Sept.) (Providence, Brown Univ., Psychol. Dep.) Es werden Elektroretinogramme unter verschiedenen Bedingungen gewonnen. Einmal wird von dunkel-adaptiertem Auge ausgegangen und dann vom hell-adaptierten. Die erhaltenen elektroretinalen Kurven weichen in beiden Fällen etwas von der relativen spektralen Empfindlichkeit des dunkel bzw. hell-adaptierten Auge ab. Die Erklärung der Abweichungen ist sehr schwierig. Man ist auf Vermutungen angewiesen. Korte.

1470 M. Aguilar y J. Yunta. *Agrupación de receptores en la retina*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 177—186, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Es ist untersucht worden, wie sich die lichtempfindlichen Zellen in Gruppen ordnen. Diese Gruppierungen hängen von der Adaptation ab. Es wurden die Zusammenhänge theoretisch und experimentell untersucht. Korte.

1471 J. M. Otero y M. Aguilar. *La acomodación en la miopia nocturna*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 69—71, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Es wird gezeigt, daß die Nachtkurzsichtigkeit nicht von der Pupillengröße abhängt. Für die Untersuchung wurden künstliche Pupillen von 2 mm bis 7 mm Durchmesser verwendet. Korte.

1472 M. Solís, M. Aguilar y A. Plaza. *Influencia del estado de adaptación de un ojo sobre el umbral diferencial del otro. II*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 170—176, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Ausgedehnte Untersuchungen, die frühere Arbeiten der Verff. fortsetzen, bestätigen, daß ein Einfluß des Adaptationszustandes eines Auges auf die Unterschiedsschwelle des zweiten besteht. Der Einfluß ist am größten für mittlere, am kleinsten bei großen Intensitäten. Die Unterschiedsschwelle hat einen minimalen Wert, wenn beide Augen auf annähernd gleiche Intensität adaptiert sind. Damit ist gezeigt, daß im Gegensatz zu einigen früheren Anschauungen der Mechanismus der Adaptation nicht allein photochemisch erklärt werden kann, daß vielmehr noch eine außerretinale nervöse Komponente mitspielen muß. Für die Praxis der Beobachtung mit optischen Instrumenten folgt, daß bei beidäugigem Sehen oder mit einer Vor-

richtung, die das zweite Auge auf gleichem Adaptationszustand zu halten erlaubt, eine bessere Anpassung und damit Empfindlichkeit erzielt wird, als wenn ein Auge geschlossen bleibt.

Mette.

1473 M. Aguilar, M. Solís y J. Yunta. *Constancia del area del estímulo en la determinación del mínimo perceptible*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ 7, 187—191, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Die Bedeutung der Größe des angeregten Gebietes für das Wahrnehmungsminimum ist experimentell festgestellt worden. Bei kleinen Leuchtdichten ist extrafoveal, bei großen in freier Sicht beobachtet worden.

Korte.

1474 M. Aguilar, J. Oliva y J. Yunta. *Contraste umbral y luminancia según la teoría de las agrupaciones sensoriales*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ 7, 206—215, 1953. (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“, Sec. Opt. Fisiol.) Es wurde die Kontrastschwelle in Abhängigkeit von der Hintergrundleuchtdichte und der Ausdehnung der Testobjekte untersucht.

Korte.

1475 Edgar Wöhlisch. *Ein Kunstgriff zur unmittelbaren Erkennung der Polarisation des Himmelslichtes*. Naturwissenschaften 40, 238, 1953, Nr. 8. (Apr.) (Würzburg, Univ., Physiol. Inst.) Es wird angegeben, daß Personen, die entoptische Erscheinungen leicht wahrnehmen, durch Neigung des Kopfes die Polarisationsrichtung des Himmelslichtes feststellen können.

Groth.

1476 Heinz Lossen. *Die Einheit der Medizinischen Strahlenkunde*. Strahlentherapie 90, 485—493, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Joh. Gutenberg-Univ., Univ.-Röntgeninst.) Der Verf. weist darauf hin, daß das Pflichtvorlesungsfach „Medizinische Strahlenkunde“ auch künftig erhalten bleiben muß. Der dazu gehörige Lehrstuhl muß in einem Universitäts-Strahleninstitut als der Lehr- und Forschungsanstalt verankert sein.

R. Jaeger.

1477 International Commission recommendations Radiological Units. Nucleonics 12, 1954, Nr. 1, S. 11. (Jan.) Auf dem 7. Internationalen Radiologen Kongreß in Kopenhagen 1953 wurden von der International Commission on Radiological Units (ICRU) Empfehlungen herausgegeben, deren Wortlaut in der vorliegenden Arbeit im Auszug wiedergegeben ist. Die weitgehendste Änderung gegen früher betrifft die Definition des „rad“ als Einheit der „absorbierten Dosis“. Sie hat die Größe 100 erg/g. Neu definiert werden die Intensität der Strahlung und die Quantität der Strahlung. Das Röntgen (r) bleibt als Einheit der Röntgen- und γ -Strahlen unverändert. Die Einheit der „integral absorbierten Dosis“ ist ein Gramm-rad = 100 erg. Die Einheit des Curie bleibt die gleiche. Die ICRU befürwortet den Internationalen Austausch der radiologischen Einheiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, der γ -Strahlung und der radioaktiven Isotope.

R. Jaeger.

1478 B. Rajewsky und O. Hug. *Biophysikalische Gesichtspunkte zur medizinischen Isotopenforschung*. Strahlentherapie 90, 361—372, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Frankfurt a. M., Max-Planck-Inst. Biophys.) Die Verf. weisen auf die biophysikalischen Grundgedanken der medizinischen Anwendungen radioaktiver Isotope hin, wie sie schon von Jahren von RAJEWSKY und seinen Mitarbeitern entwickelt wurden. Für P^{32} kommen Polycytämia vera und die chronische Leukämie in Frage, während J^{131} vor allem bei Hyperthyreoidismus und weniger jodspeichernden Formen von Schilddrüsengeschwülsten angewendet wird. Co^{60} vertritt heute vielfach das Radium, oberflächlich und intracavitär sind reine β -Strahler wie P^{32} und Sr^{90} , ferner Mischstrahler wie Na^{24} und Br^{82} im Gebrauch. Zn^{65} , Au^{198} und Y^{90} werden in kolloidaler Form oder gebunden an kolloidale

Träger injiziert. Auf die Grenzen der neuen Methoden wird ausdrücklich hingewiesen. Ferner wird die Notwendigkeit organisatorischer Maßnahmen zur Durchführung und Kontrolle des Strahlenschutzes betont. Vorbereitungen wurden durch die Kommission für Dosimetrie, radiologische Einheiten und Strahlenschutz der Deutschen Röntgengesellschaft getroffen. R. Jaeger.

1479 G. Breitling und R. Glocker. *Die Messung der β - und γ -Strahlendosis von radioaktiven Stoffen in Röntgeneinheiten.* Strahlentherapie **90**, 390—398, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Mit Hilfe der von den Verff. entwickelten Kristallisationszähler aus „luftäquivalentem Material“ (vgl. Strahlentherapie **88**, 93, 1952, diese Ber. **31**, 1670, 1952) wurde die Abnahme der Dosisleistung für β - und γ -Strahlen von Au^{198} in Luft und Wasser ermittelt, wobei sich β - und γ -Komponente trennen ließen. An Radiumzellen mit Monel- und Platinwänden wurde das Dosisäquivalent der aus der Zelle austretenden Radiumstrahlen im Vergleich zu einer stark gefilterten γ -Strahlung ermittelt.

R. Jaeger.

1480 Willi Hiemseh. *Die absolute Radium-Dosimetrie als praktische Möglichkeit.* Strahlentherapie **90**, 499—508, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Bremen, Städt. Krankenanst., Zentralinst. Röntgen- u. Strahlenheilk.; Professor Hans-Meyer-Klin.) An Hand verschiedener Beispiele wird gezeigt, daß eine zuverlässige Radiumdosimetrie nur durch Ausmessung der Isodosen verschiedener Präparat-Kombinationen möglich ist, die Verf. mit Kondensatorkammern (Kondiometer) oder neuerdings mit dem Bomke-Dosimeter ausführt.

R. Jaeger.

1481 J. R. Greening. *A contribution to the theory of ionization chamber measurements at low pressures.* Brit. J. Radiol. **27**, 163—170, 1954, Nr. 315. (März.) (London, St. Georges Hosp.) Wie von mehreren Forschern, wie TAYLOR, SIEVERT (ebenso DORNEICH, der Ref.), beobachtet wurde, wird bei kleinem Kammervolumen oder kleinem Druck der Ionisationsstrom größer, als er nach der BRAGG-GRAYschen Theorie zu erwarten wäre. Zur Erklärung der beobachteten Effekte zieht Verf. die Elektronenemission der Wände heran und berechnet die Emission für ebene, sphärische und zylindrische Kammern. Die Zahl der pro cm^2 und r emittierten Elektronen ist nach den Messungen bis auf den Faktor 2 gleich den aus anderen Zahlen gewonnenen Ergebnissen und beträgt annähernd $5 \cdot 10^5 / \text{cm}^2 \cdot r$ für Graphit und $1,10^6 / \text{cm}^2 \cdot r$ für Elektronmetall bei Radium-Gamma-Bestrahlung. Die ungefähre Energieverteilung dieser langsamen Elektronen wird angegeben. Verf. weist darauf hin, daß analoge Effekte wie bei Druckverminderung auch bei kleinem Kammervolumen zu erwarten sind.

R. Jaeger.

1482 H. O. Wyckoff, G. H. Aston and E. E. Smith. *A comparison of X-ray standards.* Brit. J. Radiol. **27**, 325—329, 1954, Nr. 318. (Juni.) (Washington, Nat. Bur. Stand., Radiat. Phys. Lab.; Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Phys. Div.) Die internationalen Vergleiche von Röntgen-Standards nach dem zweiten Weltkrieg zeigten Diskrepanzen, die darauf schließen ließen, daß entweder die Standardkammern voneinander abweichen oder die Meßmethoden oder beides. Vergleichsmessungen zwischen dem NBS und dem NPL ergaben im Bereich von 150 bis 250 kV Differenzen von 2 bis 3%. Die Abweichungen bei den Messungen von BOAG und ROTH ließen sich auf einen Kapazitätsfehler zurückführen. Die Unterschiede bei härteren Strahlen waren z. T. durch zu geringe Kammerdimensionen bedingt. Durch verschiedene kritische Messungen wurde festgestellt, daß sich außerdem das Victoreen-Dosimeter als Sekundärstandard nicht eignet.

R. Jaeger.

1483 G. S. Hurst. *An absolute tissue dose meter for fast neutrons.* Brit. J. Radiol. **27**, 353—357, 1954, Nr. 318. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.)

Nach dem Hinweis, daß er der neuen Dosiseinheit $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg/g}$ keinen praktischen Wert beimißt, wendet sich Verf. der Messung der Neutronengewebisdosis auf Grund der BRAGG-GRAYSchen Beziehung zu. Es wird die Dosis D (MeV/g) = $E \cdot \sum_i \sigma_i f_i Q_i$ gesetzt, wobei σ_i der Wirkungsquerschnitt (cm^2), f_i der mittlere Energiebetrag, der pro Neutron an ein Atom abgegeben wird, und Q_i die Zahl der Atome des Elementes i im Gramm Medium ist. Äthylen erweist sich weitgehend als gewebsäquivalent. Verf. wendet den Proportionalzähler so an, daß er damit die Gewebisdosis und den Fluß, soweit das Energiespektrum bekannt ist, messen kann, da die hohe Empfindlichkeit für schnelle Neutronen mit einer sehr geringen Empfindlichkeit für Gammastrahlung gepaart ist. Neben einem Standardzähler wird ein kleiner Zähler für Phantommessungen angegeben.

R. Jäeger.

1484 W. J. Oosterkamp. *General considerations regarding the dosimetry of roentgen and gamma radiation.* Addendum. Appl. sci. Res. Hague (B) 3, 477—478, 1954, Nr. 6. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfab.) Die Anmerkung des Verf. bezieht sich auf seine Arbeit (s. diese Ber. 33, 1902, 1954) und verweist auf die inzwischen veröffentlichten Empfehlungen der I. C. R. U. Um die Ausführungen des Verf. mit diesen in Einklang zu bringen, muß in der genannten Arbeit an Stelle von „irradiation“ der Ausdruck „dose“ und an Stelle von „dose“ der Ausdruck „absorbed dose“ gesetzt werden.

R. Jäeger.

1485 William B. Ittner III and Michel Ter-Pogossian. „Air equivalence“ of scintillation materials. Nucleonics 10, 1952, Nr. 2, S. 48—53. (Febr.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Mallinckrodt Inst. Radiol.) Für Dosismessungen mit Szintillationszählern werden Kristalle gebraucht, die luftäquivalent sind, d. h. die Absorption der primären Strahlung in der Kristalldicke muß proportional sein zu der Absorption einer äquivalenten Luftschicht. Unterhalb 10 MeV werden drei Prozesse hauptsächlich verantwortlich gemacht für die Absorption von X-Strahlen: Photoelektrische Absorption, COMPTON-Absorption und Paar-Erzeugung. Oberhalb 250 keV ist es überwiegend die COMPTON-Absorption. Da der Absorptionskoeffizient in diesem Falle mit Z/A geht, sind organische Kristalle, die hauptsächlich Kohlenstoff enthalten, luftäquivalent in diesem Gebiet. Für den Energiebereich unterhalb 250 keV wird eine Apparatur angegeben, die eine Photomultiplier-Röhre 5819 und ein elektronisches Mikroamperemeter enthält, um luftäquivalente Szintillatoren experimentell zu bestimmen. Von 70—250 keV ist die Zusammensetzung zweier Kristalle (organischer Kristall + Calciumwolframat) als günstig gefunden worden und für den Energiebereich unterhalb 100 keV Calciumwolframat in plastischer Form.

Christiansen.

1486 James H. Schulman, Clifford C. Klick and Herbert Rabin. *Measuring high doses by absorption changes in glass.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 2, S. 30—33. (Febr.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Zur Messung hoher Dosen bis zu $2 \cdot 10^6 \text{ r}$ werden optische Absorptionsänderungen in silberaktiviertem Phosphorglas (50% $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, 25% $\text{Ba}(\text{PO}_3)_2$ und 25% KPO_3) herangezogen, das aus Plättchen von $1 \times 1 \times 0,3 \text{ cm}^3$ besteht. Bis rd. 10^5 r ergibt sich ein linearer Anstieg des Absorptionskoeffizienten, dann treten Sättigungseffekte auf. Von $1 \cdot 10^4 \text{ r/h}$ bis $7,8 \cdot 10^5 \text{ r/h}$ ist keine merkliche Abhängigkeit von der Dosisleistung zu beobachten. Zwischen 200 keV und Co^{60} -Strahlung besteht Energieunabhängigkeit. Die Schwunderscheinungen lassen sich möglicherweise durch eine schwache Wärmebehandlung der Gläser vor der optischen Dichtebestimmung ausschalten.

R. Jäeger.

1487 Emil Heinz Graul. *Untersuchungen über den wellenförmigen Reaktionsablauf in der Haut nach Röntgenstrahleneinwirkung.* Strahlentherapie 90, 446—464,

1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Münster, Westf. Landesuniv., Hautklin.) Das Problem des wellenförmigen Reaktionsverlaufes in der menschlichen und tierischen Haut nach Röntgenbestrahlung wird vom Verf. mit Hilfe verschiedener funktioneller Meßgrößen wie pH, Gleichstromleitfähigkeit und Phasenverschiebungswechsel von tonfrequentem Wechselstrom bei verschiedenen Frequenzen eingehend experimentell bearbeitet. Bei den strahlenbiologischen Reaktionen in der Haut kommt dem stratum lucidum als Barriere eine besondere Rolle zu.

R. Jaeger.

1488 G. J. Hine, B. A. Burrows, L. Apt, M. Pollycove, J. F. Ross and L. A. Sarkes. *Scintillation counting for multiple-tracer studies*. Nucleonics 13, 1955, Nr. 2, S. 23—25. (Febr.) (Boston, Mass., Veterans Admin. Hosp., Radioisot. Unit.) Bei klinischen Untersuchungen ist es häufig vorteilhaft, mehrere Tracer-Analysen zu gleicher Zeit durchzuführen. Es werden zwei Methoden beschrieben, die verschiedene Isotope einer Probe zu unterscheiden gestatten. Nachweisgerät ist in allen Fällen ein Szintillationszähler mit Bohrloch-Kristall für 3 ml Substanz. Für die Isotope Cr^{51} und Fe^{59} , die bei Blutuntersuchungen Verwendung finden, empfiehlt sich ein NaJ(Tl) -Kristall. Die Analyse erfolgt durch getrennte Registrierung der γ -Strahlen mit Hilfe eines Impulshöhen Diskriminators. Bei den Isotopen K^{42} und Na^{24} dagegen liefert diese Methode unbefriedigende Ergebnisse. Besser ist in diesem Fall die Verwendung von zwei verschiedenen Szintillatoren (NaJ(Tl) -Kristall und organischer Szintillator). Die Trennung erfolgt dann auf Grund der verschiedenen Empfindlichkeiten für β - und γ -Strahlung. Die Empfindlichkeiten der beiden Zähler für Na^{24} - und K^{42} - β - und γ -Strahlung werden angegeben, ebenso die gemessenen Spektren und die charakteristischen Daten der vier Isotope.

Kolb.

1489 H. Chantaine. *Stäbchen-Sehen oder Zapfen-Sehen bei der Durchleuchtung? Über eine Prüftafel für das Durchleuchtungssehen*. Fortschr. Röntgenstr. 81, 211—214, 1954, Nr. 2. (Aug.) Die Ansicht, daß der durchleuchtende Arzt mit den Stäbchen sehe, wird bezweifelt und der Zweifel mit einigen Gründen unterbaut. Die Hauptgründe sind: deutlich wahrnehmbare Farben und die Möglichkeit, mit der *Vovea centralis* gut beobachten zu können. Damit werden die üblichen Adaptometer für die Röntgenologen ungeeignet, weil sie meist nur auf Wahrnehmungsschwelle für Helligkeiten und nicht auf die für Formunterscheidung eingestellt sind. Es wird vorgeschlagen, eine Zahlenreihe, die durch 20 mm Al durchleuchtet wird, zu benutzen, um den Adaptationszustand des beobachtenden Arztes festzustellen. Die Zahlen haben verschiedene Größen und es wird festgestellt, welche noch gelesen werden können.

Korte.

1490 F. E. Stieve. *Theoretische Überlegungen und praktische Winke zum Röntgenschnittverfahren*. Röntgenblätter 7, 129—140, 187—193, 1954, Nr. 4 (Apr.) u. Nr. 5 (Mai.) (München, Univ., Inst. phys. Therapie u. Röntgenol.) Mittels Modellversuchen an einem Dreischichtensystem aus Erbsen, Bohnen und Reis legt der Verf. dar, daß auch das Röntgenschnittbild z. T. auf Summationseffekten aufgebaut ist, die eigenen röntgenographischen und geometrischen Prinzipien unterliegen. Die grundlegenden Bedingungen für das Verfahren werden diskutiert. Sowohl mit sog. Zusatzschichtgeräten wie mit den für die Klinik Vorteile bietenden Großgeräten läßt sich ein Bildoptimum erzielen. Als Ergebnis der am Boehmschen Institut an etwa 1200 Serien pro Jahr gewonnenen Erfahrungen wird zum Schluß eine Indikationstabelle aufgestellt.

R. Jaeger.

1491 F. Wachsmann, G. Barth, H. Fetzer, J. Ries und G. Schulte. *Vergleich der Wirkung von Röntgen- und Radiumstrahlung auf die menschliche Haut*. Strahlentherapie 90, 438—445, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Erlangen, Med. Univ.-Klin.;

München, Chir. Univ.-Klin.; I. Univ.-Frauenklin.; Recklinghausen, Knappschafts-Krankenhaus.) Mit Röntgenstrahlen von 45 bis 200 kV und Radium, wobei durch gewebssäquivalente Vorschaltfilter der Aufbaueffekt ausgeschaltet wurde, bestrahlten die Verff. menschliche und tierische Haut (Schwein) mit gleichen Dosen und stellten fest, daß beim Radium etwa doppelt so hohe Dosen verabreicht werden müssen, um gleiche Reaktion (mittleres Erythem) zu erzeugen. Das Dosisäquivalent der Radiumstrahlung ist jedoch dosisabhängig. Bei kleinen Dosen (Erythemschwelle) müssen etwa 3mal oder mehrmal größere Radiumdosen, bei hohen Dosen (Nekrose) nur etwa 1,5mal größere Radiumdosen gegeben werden, um gleiche Reaktionen wie bei Röntgenbestrahlung zu bekommen. Die Ergebnisse gelten nur für das gewählte Objekt.

R. Jaeger.

1492 Richard Kurt Kepp und Joachim Baeumer. *Die Bestrahlung mit wanderndem Strahlenkegel bei der Behandlung bösartiger Tumoren des weiblichen Genitale.* Strahlentherapie **90**, 108—116, 1953, Nr. 1. (5. März.) (Göttingen, Univ.-Frauenklin.) Die von HANS MEYER schon 1913 angegebene Bewegungsbestrahlung wird in der Gynäkologie am besten als Pendelbestrahlung durchgeführt. Die für die Bewegungsbestrahlung in Verbindung mit anderen Bestrahlungsarten geeigneten Indikationen werden zusammenfassend behandelt.

R. Jaeger.

1493 W. Teschendorf. *Über eine vereinfachte Methode der Röntgentiefentherapie mit bewegter Röhre (Rotations- oder Pendelmethode).* Strahlentherapie **90**, 536 bis 545, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Köln, Allg. Ortskranken., Strahleninst.) Der Verf. beschreibt die Anwendung des Rotationsgerätes der Firma C. H. F. Müller. Die Einstellung der Bestrahlungen mit diesem Gerät, das mit konstantem Fokus-Herd-Abstand arbeitet, erfolgt mittels Durchleuchtung und Leuchtvisier. Die Dosis wird nur auf den Herd bezogen, die Grenze der Hautbelastbarkeit wird selten erreicht. Praktische Beispiele ergänzen die Darstellung.

R. Jaeger.

1494 J. Becker und K. E. Scheer. *Ein neues therapeutisches Anwendungsprinzip radioaktiver Isotope in geschlossenen elastischen Applikatoren.* Strahlentherapie **90**, 546—552, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Heidelberg, Univ., Czerny-Krankenhaus, Strahlenbeh.) Zur intracavitären Applikation geben die Verff. eine Methode an, bei der Kügelchen mit radioaktivem Kobalt in einer inaktiven Flüssigkeit in der Schwebe gehalten werden. Durch Änderung des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeit kann eine Konzentration der Aktivität an gewünschten Stellen erfolgen. Die beschriebene Methode der radioaktiven Makrosuspension bildet eine Ergänzung zu der früher beschriebenen Technik der radioaktiven Kobaltperlen.

R. Jaeger.

1495 Theodore E. Sopp and Leonard Stanton. *Physical measurements of radiation through a grid.* Amer. J. Roentgenol. **71**, 835—845, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Philadelphia, Penn., Gen. Hosp., Dep. Radiol.) Zur Verwendung bei der Röntgengittertherapie haben die Verff. mit einer in der Arbeit beschriebenen Miniaturkammer bei 200 kV Spannung in einem Phantom hinter einem Bleigummigitter für drei verschiedene Tuben Tiefendosen gemessen. Ein vollständiges Isodosendiagramm und eine Diskussion der Gittertechnik vervollständigen die Arbeit.

R. Jaeger.

1496 Warren J. Mead and Vincent P. Collins. *The principles of dilatancy applied to techniques of radiotherapy.* Amer. J. Roentgenol. **71**, 864—866, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.; Houston, Texas, Baylor Univ. Coll. Med.) Zur Lagerung des Patienten bei der Radiotherapie läßt sich eine Anordnung verwenden, die aus einem dünnwandigen, mit einem körnigen Material der Dichte 1 gefüllten Gummiballon besteht, der durch einen Gummistopfen

verschlossen und an eine Vakuumpumpe angeschlossen ist. Bei Auspumpen des Ballons dehnt sich die körnige Masse aus und nimmt jede gewünschte Form an, so daß die Vorrichtung als Bolus verwendet werden kann. R. Jaeger.

1497 J. Dresner. *A rapid method of positioning for rotation therapy*. Amer. J. Roentgenol. **71**, 867—869, 1954, Nr. 5. (Mai.) (New York, Hosp. Joint. Diseases, Dep. Radiat. Therapy.) Verf. zeigt, wie bei Kenntnis des Abstandes Hautoberfläche-Tumor der Patient in 3 min für die Bewegungstherapie richtig gelagert werden kann. R. Jaeger.

1498 J. Dresner. *Optimum physical factors for rotation X-ray therapy*. Brit. J. Radiol. **27**, 340—343, 1954, Nr. 318. (Juni.) (New York, Hosp. Joint Diseases, Lila Motley Supervolt. Radiat. Therapy Dep.) Da die Bewegungsbestrahlung in dem Bereich zwischen 200 kV und 22 MV angewendet werden kann, untersucht der Verf. die Frage der optimalen Strahlenenergie neben dem Einfluß des Abstandes zwischen Strahlenquelle und Drehachse. Wenn die Vorwärtsstreuung vorherrscht, sind die Radial-Dosiskurven von der Energie unabhängig, das gleiche gilt für den Abstand Fokus-Drehachse. Die Überlegungen konnten an einer 22 MeV-Strahlung bestätigt werden. R. Jaeger.

1499 Sheila M. Hall. *Instrumental and technical notes. Differential loading for linear gamma-ray sources — the London Hospital Technique*. Brit. J. Radiol. **27**, 358—362, 1954, Nr. 318. (Juni.) (London, Whitechapel, Lond. Hosp.) An Hand von verschiedenen Isodosendiagrammen wird die im London-Hospital unter FRANK ELLIS entwickelte Technik der Füllung von Applikatoren für Radium- und Radonbehandlungen beschrieben. Die Milligrammstunden pro 1000 r werden für verschiedene Behandlungsfelder angegeben und zeigen sich in guter Übereinstimmung mit den Tafeln von PATERSON und PARKER. R. Jaeger.

1500 George W. Callendine jr. and Joseph L. Morton. *Device for loading cobalt-60 cartridges in tubing for cancer therapy*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 4 (S. 62 bis 64. Apr.) (Columbus, O., Ohio State Univ. Med. Center, Dep. Radiol.) Zur Herstellung beweglicher und fester linearer Kobalt-60-Präparate wurde ein halbautomatisches Verfahren entwickelt, um die Kobaltpatronen in geeignete Röhren zu bringen. Die Standard-Kobalt-Patronen haben 0,0508 cm Dmr. und 0,300 cm Länge. Mit Hilfe von verschiedenen langen Röhren und Abstandshaltern aus Aluminium werden die Applikatoren dem therapeutisch verfolgten Zweck angepaßt. Die flexiblen Tuben sind aus Nylon. Etwa 18 Al-Nadeln lassen sich in 24 h, an flexiblen Tuben 12 bis 16 pro h auffüllen. Die zulässige Wochendosis wird bei der Fülltätigkeit nicht erreicht. R. Jaeger.

1501 Hans A. Künkel. *Strahlenschutzmaßnahmen gegen Verseuchung mit radioaktiven Isotopen*. Strahlentherapie **90**, 100—107, 1953, Nr. 1. (5. März.) (Hamburg-Eppendorf, Univ.-Frauenklin.) Die Beseitigung radioaktiver Verseuchungen bildet ein sehr wichtiges Problem des Strahlenschutzes. Verf. bestimmte bei seinen Versuchen den Decontaminationsindex (D. I.), der dem log. der Aktivität der Probe vor der Verseuchung zur Aktivität der Probe nach der Verseuchung entspricht, bei den in der Medizin am meisten verwendeten Isotopen (Radiophosphor und Radiojod) an Metall, Glas, Holz, Leder und der Haut, wobei ein unkontrollierbares Verteilen der Aktivität über größere Flächen zu vermeiden war. Titan-dioxyd und Siliciumchlorid (Schüttelmixtur mit verdünnter Salzsäure) ergaben die besten Erfolge. Die Versuche werden mit den Spaltprodukten des Urans fortgesetzt. R. Jaeger.

1502 B. Rajewsky und R. Jaeger. *Die Methodik der Strahlenschutzmessungen bei Röntgen- und Gamma-Strahlung unter Verwendung neuer Instrumente*. Strahlen-

therapie **90**, 373—389, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Frankfurt a. M.-Ockstadt, Max-Planck-Inst. Biophys.) Die Verff. geben z. T. an Hand einiger neuer im Max-Planck-Inst. f. Biophysik entwickelter Meßgeräte eine Übersicht über die Durchführung von Strahlungsschutzmessungen mit Ort- und Individual-Dosismessern. Das Absuchen des Raumes mit Kryptoskop oder Kryptometer, Messung bei Diagnostik- und Therapieanlagen sowie die laufenden Kontrollen werden im einzelnen behandelt. Es wird mit Bedauern darauf hingewiesen, daß der Plan einer Zusammenfassung der radiologischen Strahlenschutzarbeit, die aus technisch-physikalischer, medizinisch-biologischer und organisatorischer Tätigkeit besteht, in der Bundesrepublik bisher nicht durchgeführt werden konnte.

R. Jaeger.

1503 **Werner Lorenz.** *Wege zur besseren Verträglichkeit ionisierender Strahlen.* Strahlentherapie **90**, 421—428, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Heiligenberg-Inst., Strahlenbiol. Abt.) Die Möglichkeiten der Steigerung der Verträglichkeit ionisierender Strahlen werden an Hand eines Schemas der Schädigungswege und Behandlungsmethoden bei akuter allgemeiner Strahlenschädigung behandelt. Eine direkte Schädigung durch Ionisation innerhalb des treffempfindlichen Volumens ist medikamentös unbeeinflussbar, dagegen kann bei indirekter Schädigung eine Toxientgiftung, Abschirmung oder Reaktivierung gefährdeter Fermente (SH, CN) zum Ziel führen, oder es wird durch Zwischenhirn-Narkotika der funktionelle Weg beschritten. Dazu kommen Gaben von Extrakten und Hormonen.

R. Jaeger.

1504 **H. Besford.** *A radium alarm system.* Brit. J. Radiol. **27**, 362—364, 1954, Nr. 318. (Juni.) (Birmingham, Queen Elizab. Hosp. Phys. Dep.) Um eine Kontrolle über den Transport von radioaktivem Material durch das Portal der Klinik, z. B. auch in Hospitalwäsche oder Behältern ausüben zu können, wurde an der Tür ein automatisch arbeitendes elektronisches Alarmgerät eingebaut, das sich an die Konstruktion von D. TAYLOR anlehnt. (D. TAYLOR, Brit. J. Rad. **23**, 256, 1950). Es gestattet die schnelle Anzeige von noch 100 μ g Radium.

R. Jaeger.

1505 **M. Brière et J. Weill.** *Détecteur de contamination radioactive.* J. Phys. Radium **14**, 623—624, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Saclay, Seine-et-Oise Cent. Études nucl., Com. Énergie atom., Div. Construct. élect.) Verff. beschreiben ein Strahlennachweisgerät, das zur Überwachung des mit radioaktiven Substanzen arbeitenden Personenkreis gedacht ist. Die beschriebene Geräteanordnung gestattet, radioaktive Verunreinigungen an den Händen, Kleidern und Schuhen in einem Meßgang zu bestimmen. Die Meßeinrichtung wird schaltungsmäßig erläutert und in allen Einzelheiten diskutiert. Verff. geben weiter als Grenzdosenwerte an, die noch keine Gefahr für die betreffende Person darstellen, und zwar für die Hände: 100 Imp./sec, für das Schuhwerk: 200 Imp./sec. Die Messungen werden in vier Stufen hintereinander ausgeführt, zuerst Überprüfung der Hände, Empfindlichkeit 50 Imp./sec, dann Überprüfung der Füße, Empfindlichkeit 100 Imp./sec, hierauf Umschalten auf Empfindlichkeit 500 Imp./sec für die Füße und zuletzt eine Überprüfung mittels Sonde, Empfindlichkeit 100 Imp./sec.

Riedhammer.

1506 **C. Carrié.** *Zur Fluoreszenz der Hautoberfläche.* Strahlentherapie **90**, 579 bis 585, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Düsseldorf, Med. Akad., Hautklin.) Zur quantitativen Fluoreszenzbestimmung der Hautoberfläche werden die fluoreszierenden Substanzen durch Einwirkung von Petroläther auf die betreffende Hautstelle zur Lösung gebracht und anschließend im Woodlicht beobachtet. Im allgemeinen sind die regionären Unterschiede der Fluoreszenzstärke recht groß, jedoch ist bei den meisten Personen die Fluoreszenz der Stirnhaut auffallend schwach. Die

Farben sind weiß-bläulich-grün. Es erscheint möglich, daß bei der Fluoreszenz der normalen Haut die natürliche Saprophytenflora eine maßgebliche Rolle spielt.

R. Jaeger.

1507 J. Rundo. *An apparatus for the measurement of γ -radiation from the human body.* J. sci. Instrum. **32**, 379—384, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Copenhagen, Denmark, Finsen Lab.) Nach einer Übersicht über die bisher üblichen Methoden zur Bestimmung der natürlichen γ -Strahlung des menschlichen Körpers geht der Verf. auf seine Messungen ein, bei denen er sich einer Methode bediente, die der von BURCH und SPIERS ähnelte. (S. diese Ber. **33**, 1011, 1954.) Die vier Hochdruck-Ionisationskammern sind mit vier ähnlichen Kammern in Differentialschaltung verbunden, um die Untergrundstrahlung nach Möglichkeit zu reduzieren. Die lokale γ -Strahlung wird durch wassergefüllte Stahltanks abgeschirmt. Der verstärkte Ionisationsstrom wird automatisch aufgezeichnet. Während einer zweistündigen Messung konnte der Kaliumgehalt mit einem wahrscheinlichen Fehler von 17% bestimmt werden. Die an männlichen und weiblichen Versuchspersonen gewonnenen Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren.

R. Jaeger.

X. Astrophysik

1508 J. Meurers. *Schichtverzerrungen auf photographischen Platten.* Astr. Nachr. **281**, 233—240, 1954, Nr. 5/6. (Okt.) (Bonn, Univ.-Sternw.) Der Verf. untersuchte momentane Schichtverzerrungen, die beim Entwickeln und Fixieren eintreten, mit Hilfe eines künstlichen Sternfeldes. Eine Kopie desselben wurde dazu Schicht an Schicht mit dem Original im Meßapparat an letzteres differentiell angeschlossen. Die maximalen Verzerrungen werden kleiner mit wachsendem Format der Platte (für 18×24 cm Platten 3 bis 4μ in der Plattenmitte). Innerhalb eines etwa 1 cm breiten Randgebietes nehmen sie stark zu. Säkulare Schichtverzerrungen, die bei der Lagerung über lange Zeiten entstehen können, wurden durch Ausmessungen eines aufkopierten Gitters an Platten aus den Jahren 1902/03 festgestellt. Sie wurden als von derselben Größenanordnung wie die momentanen Verzerrungen gefunden.

Elsässer.

1509 A. Sonnefeld. *Zur chromatischen Korrektur des Spiegelsystems nach Bernhard Schmidt.* Jenaer-Jb. 1953. — Wiss. Veröffentl. d. Zeißwerkes, Jena, 1953, 269 S. — S. 210—214. (Jena.) Es wird erörtert, in welche Einfallshöhe beim SCHMIDT-Spiegel am zweckmäßigsten die neutrale Zone, d. h. die Zone, bei der keine Farbzerstreuung auftritt, gelegt wird. Da die chromatische visuelle Korrektur eines Fernrohrobjektivs oder eines SCHMIDT-Spiegels noch nicht restlos begründet werden kann, ist eine exakte theoretische Festlegung der neutralen Zone nicht möglich. Aus praktischen Gründen erscheint eine solche Festlegung aber auch nicht wichtig und es genügen hierfür rohe Näherungsverfahren. Durch Prüfen kann man die neutrale Zone so legen, daß das axiale Sternbild eines SCHMIDT-Spiegels von 1:2 etwa dem eines guten zweilinsigen Achromaten von 1:15 entspricht. Die Vor- und Nachteile der üblichen SCHMIDT-Spiegel werden erörtert und es wird statt der Korrektionsplatte ein Korrektionsmeniskus vorgeschlagen um störende Reflexbilder zu beseitigen.

Rosenhauer.

1510 J. M. Naish und P. G. Jones. *Direct measurement of intensity distributions in star images.* Nature, Lond. **173**, 1241—1242, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) (Farnborough, Roy. Aircr. Est.) Mit einem Mikroskopobjektiv wird das Bild des Sterns (es kann auch ein künstlicher Stern sein) vergrößert auf ein sehr kleines

Loch abgebildet. Der Lichtstrom, der durch das Loch tritt, wird mit Hilfe eines Sekundärelektronenvervielfachers gemessen. Es sind einige Registrierungen angegeben.

Korte.

1511 H. H. Theissing and P. J. Caplan. *Atmospheric attenuation of solar millimeter wave radiation.* Phys. Rev. (2) **99**, 624, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Schön.

1512 H. Scheffler. *Der Intensitätsabfall am Sonnenrand im Ultraviolett und die Temperaturschichtung in der Sonnenatmosphäre.* Astr. Nachr. **282**, 49—71, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Aus Aufnahmen während der partiellen Sonnenfinsternis am 28. 4. 1949 am EINSTEIN-Turm wurde vom Verf. die scheinbare Intensitätsverteilung über die Sonnenscheibe für einen Spektralbereich von 200 Å Breite bei λ 3760 Å abgeleitet und mit Hilfe der aus dem Intensitätsprofil des Mondrandes bestimmten Verzerrungsfunktion in die wahre Verteilung übergeführt. Um aus der beobachteten Randverdunkelung die des ungestörten Kontinuums zu erhalten, muß der in diesem Spektralbereich wesentliche Einfluß der Linien berücksichtigt werden. Gesamtaborption und Mitte-Rand-Variation der betreffenden Liniengruppen werden deshalb ausführlich diskutiert. Durch schrittweise Näherung werden schließlich aus der erhaltenen Randverdunkelung unter Voraussetzung des DE JAGER-VOIGTSCHEN bzw. des neuen DE JAGERSCHEN Modells für die tieferen Schichten zwei etwas voneinander verschiedene Temperaturschichtungen berechnet. Bei beiden Modellen zeigt sich eine Verkleinerung des Temperaturgradienten zwischen $\tau = 0,10$ und $\tau = 0,15$. Die Extrapolation beider Verteilungen führt auf Grenztemperaturen von 4300 bzw. 4200 °K.

Elsässer.

1513 Winfried Petrie. *Unterschiedliches Verhalten der Fe X- und Fe XIV-Emission in der Minimum-Korona.* Naturwissenschaften **42**, 119, 1955, Nr. 5. (März.) (München, Univ.-Sternw.) Während der außerordentlich geringen Sonnenaktivität der Jahre 1953/54 war es möglich, das Verhalten der roten ($\lambda = 6374$ Å, FeX) und der grünen ($\lambda = 5303$ Å, FeXVI) koronalen Emissionslinie über Einzelstellen und fleckenfreien Gebieten zu untersuchen. Es ergab sich folgendes: 1. Die Elektronentemperatur der Korona auf der südlichen Hemisphäre war systematisch niedriger als auf der nördlichen. 2. Über Fleckengebieten herrscht i. a. eine verstärkte Korona-Emission beider Linien. 3. Gebiete auf der Sonnenscheibe, die sich nur durch intensive Emission in der grünen Linie auszeichnen, sind meistens eingerahmt von Gebieten verstärkter roter Emission.

Hunger.

1514 Rolf Müller. *Visuelle Photometrie der Protuberanzenemissionen b_1 - b_4 .* Z. Astrophys. **30**, 293—298, 1952, Nr. 4. (1. Mai.) (Univ. Sternw., München, Sonnenobserv. Wendelstein, Braunenburg/Inn, Obb.) Visuelle Helligkeitsbeobachtungen der Protuberanzenlinien b_1 - b_4 werden in absolute Intensitäten verwandelt und das Intensitätsverhältnis $I(b_3):I(b_4)$ bestimmt. Hieraus wird mit einer Elektronendichte von 10^{11} cm $^{-3}$ eine Elektronentemperatur von etwa 4300 ° berechnet.

Groth.

1515 Anton Bruzek. *Die hypothetische Neigung der Sonnenfleckachsen.* Z. Astrophys. **33**, 267—273, 1954, Nr. 4. (25. Jan.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer Inst.) Es wird die Verteilung der Flächensummen der Sonnenflecken als Funktion des Abstandes vom Zentralmeridian untersucht. Dabei zeigt sich, daß kein Anlaß zur Annahme einer Neigung der Flecken gegeben ist, da die Verteilungsfunktion für die Jahre 1889—1943 symmetrisch ist. Die früher gefundene Asymmetrie beruht auf einem Auswahl effekt. Die Gruppennzahlen zeigen eine Asymmetrie, deuten aber auch nicht auf eine Neigung der Fleckenachsen.

Groth.

1516 W. Gleissberg. *Verbesserte Daten für die mittlere Sonnenfleckenkurve.* Naturwissenschaften **41**, 82, 1954, Nr. 4. (Febr.) (Istanbul, Univ., Obs.) Unter Hinzunahme der Sonnenfleckenzahlen aus dem zu Ende gehenden 18. Sonnenfleckenzklus wird eine verbesserte mittlere Sonnenfleckenkurve abgeleitet.

Groth.

1517 J. C. Jaeger and A. F. A. Harper. *Nature of the surface of the moon.* Nature, Lond. **166**, 1026, 1950, Nr. 4233. (16. Dez.) (Sydney, Univ. Tasmania, Nat. Stand. Lab.) Unter Benutzung von Beobachtungen des Mondes mit Radiowellen wird seine Oberflächenbeschaffenheit diskutiert.

Groth.

1518 Hans Elsässer. *Die räumliche Verteilung der Zodiakallichtmaterie.* Z. Astrophys. **33**, 274—285, 1954, Nr. 4. (25. Jan.) (Tübingen, Univ., Astron. Inst.) Aus Messungen von Helligkeit und Polarisationsgrad des Zodiakallichtes wird die Verteilung der Zodiakallichtmaterie außerhalb der Erdbahn berechnet. Es zeigt sich: Die Flächen konstanter Elektronendichte sind Rotationsellipsoide einheitlicher Abplattung, deren Rotationsachse durch die Sonne geht und senkrecht auf der Erdbahnebene steht. Die Verteilung der staubförmigen Materie in Abhängigkeit vom Abstand von der Erdbahnebene läßt sich durch Glockenkurven darstellen.

Groth.

1519 N. Richter. *Die Helligkeitsausbrüche des Kometen 1925 II und ihre Zusammenhänge mit der Sonnenaktivität.* Astr. Nachr. **281**, 241—254, 1954, Nr. 5./6. (Okt.) (Sonneberg.) Aus 20 beobachteten abnormen Helligkeitsausbrüchen des Kometen 1925 II in den Jahren 1939 bis 1950 werden Expansionsgeschwindigkeiten des Leuchtprozesses zwischen 100 und 500 m/sec abgeleitet. Für acht Ausbrüche, deren zeitlicher Ablauf genauer bekannt ist, ergibt sich eine strenge Korrelation zu erdmagnetischen Störungen und den M-Regionen auf der Sonne. Nimmt man an, daß diese abnormen Helligkeitszunahmen durch gerichtete Korpuskularströme von der Sonne hervorgerufen werden, so ergibt sich die Minimalgeschwindigkeit der Korpuskeln zu 750 bis 1000 km/sec. Die möglichen Wirkungen der solaren Teilchen im Kometenkern werden kurz erörtert.

Elsässer.

1520 J. W. Dungey. *A theoretical model for arches in the solar corona.* Nature, Lond. **171**, 618, 1953, Nr. 4353. (4. Apr.) (Sydney, Univ., School Phys.) Es wird das statistische Gleichgewicht einer ionisierten Atmosphäre in einem Gravitationsfeld bei Anwesenheit eines Magnetfeldes studiert. Beobachtete Koronastrahlen lassen sich mit diesem Modell darstellen.

Groth.

1521 Alexander Moncibowycz und Kurt Walter. *VWCephei 1942. Eine photometrische Studie.* Z. Astrophys. **31**, 223—235, 1952, Nr. 3. (16. Nov.) (London E. C. 1 und Steinheim a. d. Murr.) Lichtelektrische Helligkeitsbeobachtungen von 26 Nächten werden mitgeteilt. Es zeigt sich, daß dem Bedeckungs- und Elliptizitätslichtwechsel noch eine Helligkeitszunahme zur Zeit der Elongationen überlagert ist. Die Abweichungen der Einzelbeobachtungen von der Normalkurve werden auf Perioden untersucht. Es können jedoch echte Perioden und Scheinperioden nicht sicher getrennt werden.

Groth.

1522 P. Wellmann. *Der Bedeckungsveränderliche EE Pegasi.* Z. Astrophys. **32**, 1—10, 1953, Nr. 1. (12. Febr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Aus den Licht- und Radialgeschwindigkeitskurven des Bedeckungsveränderlichen EE Peg werden vorläufige Systemkonstanten abgeleitet. Bei der Ausgleichung zur Bestimmung des Radienverhältnisses aus der Lichtkurve wurde ein neues Verfahren benutzt, welches mit Hilfe der MERRILSchen Tafeln der χ -Funktion besonders schnell und einfach arbeitet.

Groth.

1523 D. Labs und J. Stock. *Ein lichtelektrisches Sternphotometer mit Wechselstromverstärkung. Die Lichtkurve des Bedeckungsveränderlichen AK Herculis.* Z. Astrophys. **33**, 74—77, 1953, Nr. 1. (20. Sept.) (Heidelberg-Königstuhl, Staatl. Sternw.) Es wird ein mit Wechsellicht arbeitendes lichtelektrisches Photometer beschrieben, welches am 60 m-Spiegel der Hamburger Sternwarte angebracht ist. Beobachtungen der Lichtkurve von AK Her mit diesem Photometer werden mitgeteilt.
Groth.

1524 C. E. R. Bruce. *Combination spectra in long-period variable stars.* Phil. Mag. (7) **46**, 1123—1131, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Brit. Elect. a. Allied Industr. Res. Assoc.) Verf. glaubt, die zusammengesetzten Spektren langperiodisch veränderlicher Sterne durch hypothetische elektrische Entladungen zwischen Wolken von Ti O und Zr O erklären zu können. Die Ladungstrennung soll durch einen Mechanismus bewirkt werden, der dem in irdischen Sand- bzw. Staubstürmen wirksamen analog ist. Bisher werden diese Sterne meist als unaufgelöste Doppelsterne betrachtet; die hochangeregten Linien wären dann auf den heißeren kleineren Begleiter zurückzuführen.
Traving.

1525 A. Behr und W. Tripp. *Polarisation des Sternlichts in einem Gebiet interstellarer Wolken filamentartiger Struktur.* Naturwissenschaften **42**, 9, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Univ. sternw.) Während das allgemeine Magnetfeld unseres Milchstraßensystems weitgehend homogen in Richtung der Spiralarme in der galaktischen Ebene verläuft, scheint in der Gegend des Nordamerikanebels ein in seiner Ausdehnung noch unbekanntes lokales Magnetfeld fast senkrecht zum galaktischen Äquator zu liegen, wie die Messungen der Polarisation des Sternlichtes in dieser Gegend andeuten.
Hunger.

1526 S. Chandrasekhar and Donna Elbert. *Polarization of the sunlit sky.* Nature Lond. **167**, 51—55, 1951, Nr. 4237. (Jan.) (Yerkes Obs., Univ. Chicago.) Nach einem Überblick über die älteren Arbeiten, wird die von CHANDRASEKHAR in „Radiative Transfer“ gegebene Theorie der Polarisation kurz skizziert. Mit Hilfe dieser Theorie haben Verf. für verschiedene Stellungen der Sonne die Lage der „neutralen Linien“ auf welchen keine Polarisation beobachtet wird, und den Polarisationsgrad im Hauptmeridian und im Zenit berechnet. Die Beobachtungen werden gut dargestellt.
Groth.

1527 J. H. Oort. *Moderne Untersuchungen über die Struktur der Milchstraße.* Naturwissenschaften **41**, 73—80, 1954, Nr. 4. (Febr.) Ergänzung ebenda S. 220, Nr. 9. (Mai.) (Leiden, Sternw.) Der Aufsatz gibt einen Überblick über die modernen Untersuchungen der Spiralstruktur der Milchstraße. Insbesondere werden über die Untersuchungen der 21 cm Wasserstofflinie berichtet und die neueren Ergebnisse mitgeteilt.
Groth.

1528 R. L. Brahmachary. *On the derivation of Friedmann's solution for a new cosmological model. I.* Naturwissenschaften **41**, 82—83, 1954, Nr. 4. (Febr.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Khaira Lab. Phys.) Es wird eine neue Form der FRIEDMANNSchen Gleichungen angegeben.
Groth.

1529 W. H. McCrea. *Newtonian cosmology.* Nature, Lond. **175**, 466, 1955, Nr. 4454. (12. März.) (Englefield Green, Roy. Holloway Coll.) Für jedes druckfreie relativistische Weltmodell läßt sich ein analoges klassisches (NEWTONSches) Modell finden. Die beschreibenden Gleichungen sind in beiden Fällen formal dieselben, jedoch ist die physikalische Interpretation im zweiten Fall einfacher (MILNE, MCCREA). In Erwiderung einer neuerlichen Kritik (LAYZER, BONDI)

zeigt Verf., daß die klassischen Modelle völlig im Einklang mit klassischer Kinematik, Dynamik und Gravitation stehen. Hunger.

1530 D. E. Littlewood. *The cosmological principle*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 678—683, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Bangor, Univ., Coll. North Wales.) Verf. zeigt, daß das perfekte kosmologische Prinzip auf ein bestimmtes Modell des Universums führt und leitet einige Eigenschaften desselben her. Zur Festlegung der Metrik genügt hierbei die Voraussetzung der Unabhängigkeit der Vakuumlichtgeschwindigkeit von der Frequenz und deren räumliche Konstanz. Nimmt man weiterhin eine ausgezeichnete Richtung an, so folgt die Existenz einer einparametrischen Schar von dreidimensionalen Räumen, t mißt dann das Zeitintervall entlang der ausgezeichneten Achse. Diese Metrik wird als t -Skala bezeichnet. Durch eine konforme Abbildung kann man zur sog. τ -Skala übergehen, deren Metrik durch die Konstanz des räumlichen Abstandes der Galaxien definiert ist. Während in der MILNESchen Kosmologie $t_0 < t < +\infty$ gilt, folgt hier $-\infty < \tau < \tau_0$. Das Raum-Zeit-Kontinuum ist in der τ -Skala eben und in der gebräuchlicheren t -Skala von konstanter Krümmung. Das räumliche Universum ist endlich. Da die raumzeitliche Krümmung isotrop ist, muß man, um nicht mit der EINSTEINSchen Theorie in Konflikt zu geraten, ein anisotropes kosmologisches Glied fordern, das im Mittel den durch die Existenz der Materie vorhandenen anisotropen Term kompensiert. In Wirklichkeit hat jedoch die Einführung eines solchen unwahrscheinlichen Gliedes kaum Bedeutung, da, wie gezeigt wird, der so definierte Kosmos schnell gegen die DE SITTERsche Metrik konvergiert.

Weidemann.

XI. Geophysik

1531 Klaus Behrendt. *Die bei schnell rotierenden Kreisel in einem Magnetfeld entstehenden magnetischen Polpaare und die Mißweisungen, die sich bei einem Vermessungskreisel daraus ergeben*. Z. angew. Phys. **6**, 510—521, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Clausthal, Bergakad., Inst. Markscheidewesen.) Bei Kreiseln, die zur Richtungsanzeige benutzt werden (Kreiselkompaß, Vermessungskreisel), muß ein geringer Einfluß des magnetischen Erdfeldes ($\approx 10'$) beachtet werden. Es wurde ein durch die Rotation induziertes Moment, sowie ein durch Magnetisierung des Kreisels entstandenes und durch drehende Hysterese verändertes Moment festgestellt. Diese Momente werden in die Bewegungsgleichungen des Kreisels eingeführt. Die daraus berechneten Mißweisungen stimmen mit den beobachteten gut überein.

E. Rieckmann.

1532 Ryôhei Ikegami. *A nomogram for magnification of seismometer*. Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 55—56, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1533 Ryôhei Ikegami and Fuyuhiko Kishinouye. *A study on the propagation of microseismic waves*. Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 75—80, 1949, Nr. 1/4. (Jan./Dez.)

Dasselbe. II. Ebenda **28**, 115—119, 1950, Nr. 1/2. (Jan.-Juni.)

Dasselbe. III. Ebenda **29**, 305—312, 1951, Nr. 2. (Juni.)

Dasselbe. V. Ebenda **29**, 571—576, 1951, Nr. 4. (Dez.)

1534 Ryôhei Ikegami. *On the vibrations of a building caused by microseisms*. Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 81—84, 1949, Nr. 1—4. (Jan.-Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

H. G. Macht.

1535 Tetsuo Akima. *A torsion pendulum low-pass filter applied to the study of earthquake waves. I.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 95—99, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1536 Tetsuo Akima. *A torsional pendulum low-pass filter applied to the study of the earthquake waves. II.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 69—74, 1949, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1537 Yasuo Satō. *Mathematical study of the propagation of waves upon stratified medium. I.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 1—4, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.)

Dasselbe. II. Ebenda **29**, 21—38, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1538 Yasuo Satō. *Boundary conditions in the problem of generation of elastic waves.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 1—9, 1949, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo Earthq. Res. Inst.) H. G. Macht.

1539 Yasuo Satō. *Transformations of wave-functions related to the transformations of coordinate systems. I.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 1—22, 1950, Nr. 1/2. (Jan./Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Verf. behandelt im Hinblick auf das Problem der elastischen Wellen-Ausbreitung die Transformation von speziellen Grenzflächen-Lösungen der allgemeinen Wellengleichung beim Übergang von einem Koordinatensystem in ein anderes, für das jeweilige Grenzflächen-Problem geeigneteres System. Die untersuchten Fälle beschränken sich auf Ebenen, kreisförmige Zylinder- und auf Kugelflächen. Als neue, auf Grund komplizierter analytischer Operationen (FOURIER-Transformationen der HANKELschen Funktionen $H_{1/2}^{(2)}$ (kr); Anwendung der Doppelintegral-Theoreme von FOURIER-BESSEL bzw. BESSEL-DINI; u. a.) erhaltene Ergebnisse werden Transformationsformeln für die Umwandlung oben erwähnter Wellengleichungs-Lösungen aus Polar- in cartesische und Zylinder-Koordinaten, sowohl für den 2- als auch 3-dimensionalen Fall angegeben. H. G. Macht.

1540 Yasuo Satō. *Transformation of wave-functions related to the transformation of coordinate systems. II.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 175—217, 1950, Nr. 3/4. (Juli/Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Teil II der Arbeit behandelt ausschließlich die Transformation von Kugelflächenfunktionen $Y_n^m(\vartheta, \lambda)$ durch beliebige Drehung des zugrunde liegenden sphärischen Koordinatensystems um dessen Ursprung. Die hierbei auftretenden Transformationskoeffizienten $w_{\kappa}(n, m)$, $-n \leq \kappa \leq n$, werden zunächst in allgemeiner Form unter Verwendung der komplexen Schreibweise $Y_n = P_n^m(\cos \vartheta) \cdot \exp(i m \lambda)$ abgeleitet. Sodann werden in reeller Form ausführliche Transformationsformeln für die Kugelfunktionen 1.—7. Ordnung n abgeleitet und tabellarisch zusammengestellt; jede transformierte Funktion $Y_n(\vartheta', \lambda')$ läßt sich durch endliche Summen der Form

$$\sum_{\kappa=0}^n w_{\kappa}(n, m) \cdot P_n^{\kappa}(\cos \vartheta) \cdot \frac{\cos}{\sin}(\kappa \vartheta)$$
 ausdrücken. Auf die Bedeutung dieser

Formeln für erdmagnetische Probleme — Übergang von geographischen zu geomagnetischen Koordinaten — wird hingewiesen. H. G. Macht.

1541 Yasuo Satō. *Rayleigh waves propagated along the plane surface of horizontally isotropic and vertically anisotropic elastic body.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 23—29, 1950, Nr. 1/2. (Jan./Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

H. G. Macht.

1542 **Yasuo Satô.** *Study on surface waves. I. Velocity of Love-waves.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 1—11, 1951, Nr. 1. (März.)

Dasselbe. *II. Velocity of surface waves propagated upon elastic plates.* Ebenda S. 223—261, Nr. 2. (Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

Dasselbe. *IV. Equivalent single layer to double superficial layer.* Ebenda S. 519—528, Nr. 4. (Dez.) (Tokyo Earthq. Res. Inst.)

1543 **Yasuo Satô.** *Seismic focus without Rayleigh-waves.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 13—20, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1544 **Tsuneji Rikitake.** *A method of studying the distribution of electric currents in a spherical shell having non-uniform conductivity.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 11—15, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1545 **Tsuneji Rikitake.** *A study on regional anomaly in the earth's magnetic field.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 17—21, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1546 **Tsuneji Rikitake.** *A note on the temperature-distribution within the earth.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 17—20, 1949, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)
H. G. Macht.

1547 **Tsuneji Rikitake.** *Electromagnetic induction within the earth and its relation to the electrical state of the earth's interior. I/1 u. I/2.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 45—100/219—262, 1950, Nr. 1—2/3—4. (Jan.-Juni/Juli-Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Verf. führt die bisherigen analytischen Untersuchungen verschiedener Autoren (SCHUSTER, CHAPMAN, PRICE, WHITEHEAD, u. a.) über das Problem der elektromagnetischen Induktion in der Erde weiter, mit dem Ziel, umfassendere Erkenntnisse über die elektrische Leitfähigkeit (σ) sowie allgemein über den physikalischen Zustand des tiefen Erdinnern zu gewinnen. Zunächst wird die Induktionswirkung — Intensität und Tiefenerstreckung der induzierten Stromsysteme im leitfähigen Erdmantel; Beitrag derselben zum Magnetfeld an der Erdoberfläche — von verschiedenen erdmagnetischen Variationstypen (S_q , S_D , D_{st} , Bay-Störungen, solaren Eruptionseffekten, Sturmeinsätzen) berechnet und diskutiert. Hiernach nimmt σ unterhalb einer 400 km mächtigen, nicht-leitenden Oberflächenschicht (magn. $\sigma \sim 10^{-15}$ EME) im Erdmantel sprunghaft auf $\sim 10^{-12}$ EME zu und steigt bis 1500 km Tiefe weiter auf $\sim 10^{-11}$ EME an. Der Hauptanteil der induzierten Ströme fließt in den obersten Schichten des leitfähigen Erdmantels ab 400 km Tiefe, in größeren Tiefen nimmt die Stromstärke sehr rasch (exponentiell) ab. Dies wird besonders am Beispiel der 12- und 24-stdg. S_q -Komponenten dargelegt, deren Induktionsströme im wesentlichen oberhalb 1000 km Tiefe fließen; als „wirksame“ (mittlere) Tiefe derselben wird rd. 850 km angegeben. In rd. 2000 km Tiefe ist die Induktionswirkung praktisch erloschen. Für die 2—3tägige erdmagnetische Sturm-Nachstörung D_{st} ergibt sich eine „wirksame Tiefe“ der induzierte Ströme von rd. 1100 km. Um hinreichend zuverlässige σ -Werte für Tiefen > 1500 km zu erhalten, wäre eine entsprechende Untersuchung von erdmagnetischen Variationen von längerer Periode bzw. Zeitdauer erforderlich. — Der Einfluß der Ozeane (magn. $\sigma \sim 10^{-11}$ EME) auf die S_q -Variation sowie auf kurzfristige Sturmeinsätze wird ebenfalls analytisch untersucht, die im Atlantischen und Stillen Ozean durch das Aussenfeld dieser Erscheinungen induzierten großräumigen Stromwirbel können zu erdmagnetischen Effekten (inneren Feldanteilen) von maximal 10γ bis 20γ in der Vertikalintensität Z führen.
H. G. Macht.

1548 Tsuneji Rikitake. *Electromagnetic induction within the earth and its relation to the electrical state of the earth's interior. II.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 263—283, 1950, Nr. 3/4. (Juli/Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Auf Grund der im Teil I (s. vorstehendes Ref.) gewonnenen vorläufigen Erkenntnisse über die elektrische Leitfähigkeit σ im tiefen Erdinnern nimmt Verf. nunmehr folgendes Gesetz für die Tiefenverteilung von σ an: $\sigma = \sigma'$ für $1 > \varrho > q$, $\sigma = \sigma_0 \cdot \varrho^{-1}$ für $q > \varrho > 0$ ($\varrho = r/a$). Hierin bedeuten a und r den Erdradius bzw. den radialen Abstand vom Erdmittelpunkt 0; die Konstanten σ' , σ_0 , q und l lassen sich aus den Amplitudenverhältnissen von äußerem zu innerem Anteil der verschiedenen in Teil I behandelten erdmagnetischen Variationen bestimmen. Als wahrscheinlichste Werte ergeben sich: $\sigma' = 10^{-16}$ EME, $\sigma_0 = 10^{-12}$ EME, $q = 0,94$ (σ -Unstetigkeit bei 400 km Tiefe!) und $l = 11$. Mit Hilfe dieser verbesserten σ -Verteilung (second approximation) berechnet Verf. nochmals die Eindringtiefen der durch jene Variationen induzierten (horizontalen) erdinneren Stromsysteme, für die langsamste Variation D_{st} ergeben sich maximale Tiefen bis zu 1500 km, während die Stromsysteme der kurzfristigen erdmagnetischen Feldänderungen („Periode“ < 1 Std.) sich praktisch auf die obersten 200—400 km unterhalb jener σ -Unstetigkeitsfläche beschränken.

H. G. Macht.

1549 Tsuneji Rikitake. *Electromagnetic induction within the earth and its relation to the electrical state of the earth's interior. III.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 61—69, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Um genauere Anhaltspunkte über die elektrische Leitfähigkeit σ in größeren Erdtiefen (unterhalb 1000 km) zu gewinnen, untersucht Verf. die Induktion durch die 27tägige Variation des Erdmagnetismus (Sonnenrotationsperiode, Wiederkehrneigung von geomagnetischen Störungen!). Das Verhältnis von äußerem zu innerem Feldanteil dieser relativ langfristigen Variation ist mit der früher im Teil II der Arbeit (s. vorstehendes Ref.) abgeleiteten erdinneren σ -Verteilung vereinbar; die induzierten Ströme erreichen erst in 1500 km ihr Intensitätsmaximum und dringen bis nahezu 3000 km Tiefe ein. In Anbetracht der zunehmenden Leitfähigkeit und elektromagnetischen Schirmwirkung des Erdmantels dürfte es selbst im Falle von Variationen mit wesentlich längerer Periode schwierig sein, die elektrischen Eigenschaften der Erdmaterie in noch größeren Tiefen (unterhalb 1500 km) zu bestimmen.

H. G. Macht.

1550 Tsuneji Rikitake. *Electromagnetic induction within the earth and its relation to the electrical state of the earth's interior. IV.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 539—547, 1951, Nr. 4. (Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Zur Abschätzung der Zeitdauer (Periode) von erdmagnetischen Variationen, die sich zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit σ_c im tiefen Erdinnern (Kern) eignen würden, berechnet Verf. die elektromagnetische Induktion in einer Modell-Erde, deren Mantel die früher (s. die vorstehenden Ref.) abgeleitete σ -Verteilung aufweist, während für den — metallischen — Erdkern rein empirisch verschiedene Leitfähigkeitswerte, $\sigma_c = 10^{-10}$, 10^{-8} und 10^{-6} EME angesetzt werden. Es ergibt sich eindeutig, daß die induzierten Ströme um so tiefer in die Erde eindringen, je länger die erzeugende Variationsperiode und je höher σ_c ist. Um letztere Größe genauer festzulegen, müßten geomagnetische Variationen mit „Perioden“ $> 10^3$ analysiert werden, wie z. B. die durch den 11jährigen Sonnenfleckenzyklus bedingte Variation.

H. G. Macht.

1551 Tsuneji Rikitake. *Electromagnetic shielding within the earth and geomagnetic secular variation.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 263—269, 1951, Nr. 2.

(Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Im Hinblick auf die bekannten Theorien von ELSASSER-BULLARD über den Ursprung des Erdmagnetfeldes berechnet Verf. auf Grund seiner Leitfähigkeitsbestimmungen (s. die vorstehenden Ref.) die Schirmwirkung des Erdmantels auf die — hypothetisch durch Oberflächenströme im Erdkern bewirkte — erdmagnetische Säkularvariation (SV). Während kurzzeitige Strom- bzw. magnetische Feldänderungen mit „Perioden“ $< 1^a$ praktisch vollständig nach außen abgeschirmt werden, dringt ein gewisser Anteil der langfristigen Feldänderungen mit Perioden $> 100^a$ bis an die Erdoberfläche durch und wirkt sich hier in einer entsprechenden erdmagnetischen Säkularvariation aus. Da man solche langfristigen Änderungen des erdmagnetischen Oberflächenfeldes tatsächlich beobachtet, sieht Verf. diese Untersuchungsergebnisse als Stütze für die ELSASSER/BULLARD-Hypothesen an. H. G. Macht.

1552 Tsuneji Rikitake. *Changes in the earth current and their relation to the electrical state of the earth's crust.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 271—276, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) Mit Hilfe der elektromagnetischen Induktionstheorie berechnet Verf. die Amplitudenverhältnisse und Phasenunterschiede zwischen induzierender erdmagnetischer Komponente H (Variationsfeld) und induziertem Erdstrom E für eine zweifach geschichtete Erde mit unterschiedlicher Leitfähigkeit σ . In Japan beobachtete minimale Phasendifferenzen zwischen E und H von nur $\pi/12$ bis $\pi/18$ (statt des „theoretischen“ Wertes $\pi/4$) lassen sich hiernach durch eine erhöht-leitfähige Oberflächenschicht ($\sigma \sim 10^{-12}$ EME) von nur wenigen km Mächtigkeit über einer normalleitfähigen Unterschicht ($\sigma \sim 10^{-15}$ EME) interpretieren. Durch eine vergleichende Analyse von magnetischen Feldänderungen und Erdstrommessungen läßt sich daher das elektrische Verhalten oberflächennaher Schichten angenähert bestimmen.

H. G. Macht.

1553 Tsuneji Rikitake. *Diffraction of electromagnetic waves around the crater of volcano Mihara.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 153—159, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1554 Tsuneji Rikitake and Fuyubiko Kishinouye. *Electrical properties of soil at radio frequencies.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 423—431, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.) (Orig. japan. m. engl. Zsfg.)

1555 Takehito Takahashi and Yasuo Satō. *On the theory of elastic waves in granular substance. I.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **27**, 11—16, 1949, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Seijō High School; Earthq. Res. Inst.)

1556 Takehito Takahashi and Yasuo Satō. *On the theory of elastic waves in granular substance. II.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 37—43, 1950, Nr. 1/2. (Jan./Juni.) (Tokyo, Seijō-Gakuen High School; Earthq. Res. Inst.)

1557 Kiyoshi Kanai. *On the existence of the M_2 waves in actual seismic disturbance.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **26**, 57—60, 1948, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1558 Kiyoshi Kanai. *The effect of solid viscosity of surface layer on the earthquake movements.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **28**, 31—35, 1950, Nr. 1/2. (Jan./Juni.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

1559 Kiyoshi Kanai. *On the M_2 -waves (Sezawa-waves).* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 39—48, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 2, 1956

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	181	1. Allgemeines	221
2. Lehrbücher	181	2. Kernphysikalische Meßverfahren	221
3. Biographisches	182	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ...	231
4. Unterricht	182	4. Technik der Kernenergie	233
5. Mathematik	182	5. Elementarteilchen	235
6. Relativitätstheorie	186	6. Atomkerne	235
7. Quanten- und Wellen- mechanik	186	7. Kernreaktionen	237
8. Allgemeine theoretische An- sätze	190	8. Kosmische Strahlung	247
9. Philosophische Grenzfragen ..	190	9. Korpuskularstrahlen	249
10. Größen-Definitionen (Dimensionen)	190	10. Atome (Atomspektren)	249
11. Einheiten	191	11. Moleküle	251
12. Allgemeine Konstanten	—	12. Kristalle	256
13. Auswertung von Messungen ..	191	13. Flüssigkeiten	262
14. Labortechnik	191	14. Anisotrope Flüssigkeiten ...	—
		15. Makromoleküle	264
		16. Grenzflächen und dünne Schichten	268
		17. Disperse Systeme	271
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	196	1. Allgemeines	271
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	198	2. Meßmethoden und Instrumente	272
3. Elastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	199	3. Elektrostatik	—
4. Hydro- und Aerodynamik ...	204	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	206	5. Magnetismus	275
6. Ballistik	207	6. Elektrodynamik	280
		7. Metallische Leitung	280
		8. Supraleitung	281
		9. Halbleiter	285
		10. Ionenleitung in Flüssigkeiten ..	295
		11. Leitung in Gasen	297
		12. Dielektrika	298
		13. Grenzflächen	300
		14. Schwachstromtechnik	301
		15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	301
		16. Physik der elektrischen Wellen ..	302
		17. Röhrentechnik	307
III. Akustik		VII. Optik	
1. Allgemeines	207	1. Allgemeines	—
2. Meßverfahren	207	2. Meßtechnik und Instrumente	309
3. Schallerzeugung	207	3. Interferenz, Beugung, Streuung	315
4. Schallausbreitung	207	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	316
5. Schallempfang	—	5. Absorption, Emission, Remission	318
6. Schallaufzeichnung	209	6. Geometrische Optik	318
7. Infra-Ultraschall	209		
IV. Wärme			
1. Allgemeines	—		
2. Temperaturmessung	210		
3. Wärmemengenmessung	211		
4. Wärmeleitung	212		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur von Festkörpern	—		
6. Thermodynamik	213		
7. Hygrometrie	218		
8. Wärmestrahlung	218		
9. Statistische Thermodynamik ..	218		
10. Kinetische Gastheorie	220		

	Seite		Seite
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	—	X. Astrophysik	
8. Optik bewegter Körper	321	1. Allgemeines	348
9. Lichttechnik	322	2. Sonne	349
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	323	3. Planeten, Monde	350
11. Materiewellen	324	4. Kometen und Meteore	350
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	325	5. Sternaufbau	350
VIII. Werkstoffe		6. Fixsterne und galaktische Objekte	350
1. Allgemeines	—	7. Interstellare Materie	351
2. Werkstoffprüfung	331	8. Stellarstatistik	—
3. Metalle, Legierungen	334	9. Sternsystem	351
4. Keramische Werkstoffe	337	10. Außergalaktische Objekte ..	—
5. Gesteine und Mineralien	—	11. Kosmologie	351
6. Organische Werkstoffe	—	12. Kosmogonie	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel ..	—		
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	338	XI. Geophysik	
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	338	1. Allgemeines	—
IX. Biophysik		2. Erdkörper, Schwere	352
1. Allgemeines	339	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	352
2. Physiologische Akustik	—	4. Erdmagnetismus, Erdströme ..	354
3. Physiologische Wärme	—	5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	—
4. Physiologische Elektrizität ..	—	6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre ...	—
5. Physiologische Optik	340	7. Physik der Gewässer, Glazologie	—
6. Strahlenbiologie	341	8. Physik der Atmosphäre	—
		9. Angewandte Geophysik	—

Namenregister zu Heft 2, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Abel, E.	182	Batchelor, R. . .	224	Bonnet	273	Callendar, M. V.	294
Agarwal, B. K. .	318	Bates, L. F.	279	Bonvallet, G. L.	267	Callendine,	
Aguiar, M. 340,	341	Batuecas, T. . .	221	Boomgaard,		G. W. jr.	346
Aigrain, P.	285	Baumgartner,		J. van den . . .	290	Caplan, P. J. . .	349
Akehurst, C. . .	218	W.	308	Booth, J.	254	Carlié, C.	347
Akima, T.	353	Beattie, I. R. . .	291	Borde, A. H. de	243	Carswell, D. J. .	293
Albagli, S.	303	Beattie, J. R. . .	261, 316	Borgne, E. le . .	278	Carver, C. E. jr.	194
Albers-Schön-		Becker, E. W. . .	220	Born, M.	218	Carver, J. H. . .	223
berg, H.	285	Becker, J. . . .	345	Bory, C.	205	Casas, J.	311
Albers-Shoen-		Beenakker,		Bose, H. N.	327	Chalkin, M. S. .	314
berg, E.	184	J. J. M.	262	Bowen, K. C. . .	307	Chandrasekhar,	
Alexejewskij,		Begemann, F. . .	237	Boyd, A. W. . .	239	S.	351
N. E.	285	Beghian, L. E. .	237, 243	Boyland, E. . .	254	Chang, L. S.	202
Alfrey, G. F. . .	328	Behar, M. F. . .	197	Braden, C. H. .	239	Chantraine, H. .	344
Allard, G.	226	Behrendt, K. . .	352	Bradley, E. F. .	224	Charlesby, A. .	265, 267
Allen, H. C. jr. .	253	Reiser, A.	249	Brahmachary,		Chase, D. M. . .	244
Allen, J. A. van.	249	Benedict, W. S.	253	R. L.	351	Child, H. C. . .	336
Altman, L.	249	Benson, F. A. .	307, 309	Braun, W.	333	Chippendale,	
Amaldi, E.	235	Berg, T. G. O. .	256	Brauners-		R. A.	315
Anderson, C. D.	235	Bergmann,		reuther, E. . .	301	Chisholm, D. A.	253
Anderson, N. G.	259	E. D.	278	Brett, G.	188	Cini, M.	188
Andrejesch-		Bergna, H. E. .	231	Breitling, G. 262,	342	Clark, G.	248
tschew, J. . . .	225	Bernstein, W. .	314	Brenig, W.	257	Clegg, P. L.	270
Aniansson, G. .	223	Bernstein, S. A. .	340	Brewer,		Clusius, K. 220,	256
Antselm, A. I. .	260	Bernstein, I. A.	227	H. G. jr.	314	Cogliano, J. A. .	266
Antoncik, E. . .	280	Berthier, G. . .	279	Bridge, H. S. . .	249	Coldwell,	
Aoi, T.	182	Bertrand, R. . .	337	Bridgman, P. W.	213	Horsfall, R. A.	281
Apt, L.	344	Besford, H. . .	347	Brière, M.	347	Coles, B. R. . .	337
Ard, W. B. jr. .	278	Besson, J. . . .	295	Brix, P.	255	Collett, C. T. . .	197
Arendt, P. R. . .	182	Betteridge, W. .	335	Broadbent,		Collins, J. B. . .	322
Arfken, G.	240	Bledenharn,		T. E.	297	Collins, V. P. . .	345
Ariyama, K. . .	258	L. C.	242	Brossel, J.	250	Conn, G. K. T. .	261, 316
Arnulf, A.	331	Bier, K.	220	Brown, D. R. . .	184	Conroy, M. F. .	199
Aron, W.	244	Bigelow, J. H. .	244	Brown, D. S. . .	310	Cook, D.	219
Aston, G. H. . .	342	Biijl, D.	276	Brown, F.	239	Cook, J. R. . . .	230
Atkins, K. R. . .	262	Bishop, G. R. . .	237	Brown, G. B. . .	196	Cook, K. A. . .	299
Attree, V. H. . .	307	Bishop, R. E. D.	198	Brown, H. A. . .	211	Cooke, A. H. . .	279
Aves, R.	225	Bitler, W. R. . .	337	Bruce, C. E. R. .	351	Cooper, B. J. . .	196
Baumer, J. . . .	345	Blackett,		Bruche, E.	337	Corbe, G.	226
Baker, J. C. . . .	304	P. M. S.	235	Bruzek, A.	349	Corlou, H.	295
Baker, W. H. . .	224	Blanchard, D. C.	206	Buch, S.	317	Cornsweet, T. N.	340
Bane, W. T. . .	211	Bland, W. R. . .	196	Burde, J.	230	Cottingham,	
Banerjee, D. K.	303	Blin-Stoyle,		Burger, A.	192	R. L.	202
Banerjee, S. S.	303	R. J.	235	Burghoff, H. . .	220	Cottrell, A. H. .	260
Barabaron, M. .	326	Blum, W.	296	Burrows, B. A. .	344	Court, G. W. G.	307
Barber, E. M. . .	202	Boegehold, H. .	311	Burtin, R.	321	Cox, J. A. M. . .	236
Barnes, D.	225	Boer, J. de . . .	190	Butenuth, G. . .	325	Cox, S. A.	239
Barnes, H.	339	Bogoljubow,		Butters, R. G. .	195, 336	Cragg, B. G. . .	274
Barrow, R. F. .	254	N. N.	190	Cagnac, B.	250	Cragg, L. H. . .	267
Barth, G.	344	Bondarenko,		Calaniello,		Crathorn, A. R.	223
Bartholomew,		W. W.	280	E. R.	188	Croce, P.	323
R. M.	239			Caizergues, R. .	337	Croft, A. J. . . .	284
Bass, A. M. . . .	253			Callaway, J. . .	276	Croissette,	
Bass, F. G.	286					D. H. le	305
Basset, J.	193						

- Cromble, D. D. 302
 Cunningham, B. V. 212
 Curie, D. 329, 330
 Curie, M. 329, 330
 Curle, N. 207
 Curtis, M. L. 224
 Dalitz, R. H. 235, 245
 Dally, E. 240
 Daniel, R. R. 225
 Darrow, K. A. 182
 Davies, D. M. 267
 Davies, J. G. 193
 Davies, J. T. 270
 Davis, R. H. 229
 Dawson, I. M. 259
 Dean, D. E. 182
 Decaux, B. 273
 Deele, C. M. 278
 Déjardin, G. 315
 Dekker, A. J. 326
 Derry, R. 289
 Destouches-Février, P. 186
 Deutsch, F. 230
 Dew, G. D. 313
 Diemer, G. 328, 329
 Dietrich, J. E. 230
 Dighton, D. T. R. 324
 Dijk, H. van 215
 Dillon, T. J. 297
 Dingle, R. B. 280
 Dingwall, A. G. F. 263
 Dirian, J. 295
 Dodsworth, P. G. 254
 Döring, W. 181
 Dognon, A. 209
 Dombrowski, N. 315
 Doorn, C. Z. van 329
 Doucet, Y. 215
 Douglas, A. E. 256
 Downing, A. L. 216
 Drell, S. D. 188
 Dresner, J. 346
 Drickamer, H. G. 227
 Drokín, A. I. 274
 Dsherpétow, C. A. 298
 Duclaux, J. 214
 Duffield, R. B. 227
 Duffieux, P. M. 320
 Dumitru, T. E. 267
 Dumke, H. 301
 Dungey, J. W. 350
 Durán, A. 311
 Dymott, E. R. 211
 Dyson, J. 194
 Dzung, L. S. 195
 Edmundson, D. 273
 Edwards, D. A. 219
 Eischens, R. P. 216
 Eisenberg, H. 265
 Elbert, D. 351
 Ellis, J. 245
 Ellis, J. A. 249
 Ellis, J. W. 261
 Ellis, R. A. 249
 Elsässer, H. 350
 Epstein, L. F. 214
 Erdely, L. 213
 Erdmann-Jesnitzer, F. 334, 336
 Ergang, R. 336
 Eriksen, W. T. 212
 Evans, J. 248
 Ewles, J. 325
 Eyelons, D. A. 245
 Faber, T. E. 283, 284
 Falkenhagen, H. 218
 Farmer, E. C. 227
 Farmer, F. T. 292
 Federhofer, K. 198
 Feldtkeller, R. 276
 Fendler, H. G. 266
 Ferguson, J. 293
 Fetzner, H. 344
 Fieschi, R. 271, 272
 Fincke, H. E. 318
 Findley, L. 271
 Finkelnburg, W. 249
 Firssow, J. A. 260
 Fischer, H. 295
 Fischer, I. S. 213
 Fitzgibbon, G. C. 214
 Florescu, N. A. 193
 Florida, C. D. 222
 Focke, J. 319
 Forrez, G. 262
 Forster, H. H. 242
 Forsyth, P. J. E. 335
 Foulkes, P. 214
 Fowler, J. F. 292
 Frank, F. C. 260
 Fraser, R. P. 315
 Frazer, B. C. 298
 Freese, E. 187
 Freler, H. J. 215
 Frerichs, R. 338
 Fretter, W. B. 235
 Fricke, W. 182
 Friedel, J. 261
 Friedman, M. H. 245
 Friedmann, G. 225
 Fritz, W. 200
 Fritzsche, C. 289
 Fröhlich, H. 283, 301
 Fubini, S. 188
 Fuller, A. T. 197
 Furukawa, G. T. 211
 Gardner, J. W. 247
 Garino-Calina, V. 261, 263
 Garner, F. H. 206
 Garner, W. E. 289
 Gartenhaus, S. 188
 Gasting, N. L. 330
 Gaudin, A. M. 231
 Gaunt, J. 254
 Gaur, H. C. 298
 Gaus, H. 234
 Gaydon, A. G. 254
 Gellman, H. 247
 Gemant, A. 212
 George, E. P. 248
 Gerischer, H. 296
 Geusle, J. E. 278
 Ghosh, N. L. 204
 Gilles, F. H. 295
 Gifford, S. R. 222
 Giller, E. B. 227
 Gillis, J. 183
 Glad, S. 250
 Glauber, R. J. 244
 Gleissberg, W. 350
 Glemser, O. 325
 Glocker, R. 342
 Glover, K. M. 239
 Gmelin, P. 182
 Gnagey, L. B. 224
 Goldsmid, H. J. 286, 293
 Golfand, J. A. 187
 Gonser, U. 333
 Good, W. M. 231
 Gordon-Smith, A. C. 272
 Gordon-Smith, G. W. 308, 317, 318
 Gordy, W. 278
 Gorter, C. J. 281
 Gorter, E. W. 276
 Gottlieb, M. B. 249
 Grace, M. A. 237
 Grass, G. 317
 Grassmann, P. 194
 Graul, E. H. 343
 Graves, J. D. 229
 Gray, T. J. 289
 Green, L. L. 241
 Greenberg, J. M. 244
 Greening, J. R. 342
 Greenwood, J. A. 206
 Gregorich, F. 269
 Griem, H. 247
 Griffel, M. 266
 Griffing, V. 217
 Griffiths, G. M. 243
 Griffiths, L. H. 234
 Grobben, N. 242
 Groner, A. D. 305
 Groot, S. R. de 190, 271, 272
 Groschwitz, E. 285
 Gross, E. P. 278
 Grümme, H. 324
 Grunberg, L. 203
 Grunewald, H. 288
 Gucker, F. T. jr. 316
 Guizonnier, R. 299
 Gutfreund, H. 252, 339
 Gutowsky, H. S. 277
 Haar, D. ter 219, 281
 Hafemeister, R. N. 332
 Hagedorn, H. 218
 Hahn, E. 324
 Hahn, G. 201
 Halban, H. 236
 Hall, S. M. 346
 Halla, F. 296
 Hammersley, J. M. 184, 245
 Hancock, N. H. 267
 Harbottle, G. 240
 Hardy, R. C. 202
 Hare, W. F. J. 253
 Harper, A. F. A. 350
 Harrington, E. L. 197
 Harris, G. T. 336
 Harrison, F. B. 229
 Hartley, R. V. L. 191
 Hartmann-Fahnenbrock, M. 266
 Hartner, E. 332
 Hartree, D. R. 188
 Hatfield, P. 335
 Hauffe, K. 289
 Hauk, V. 257
 Hauser, F. 312
 Hawkins, R. C. 239
 Hawkins, J. E. 212
 Hawliczek, F. 221
 Hawthorne, W. R. 204
 Haycock, P. J. 206
 Heath, O. V. S. 322
 Heel, A. C. S. van 320
 Heer, E. 285
 Heinze, D. 315, 316
 Heller, T. 322
 Hellwig, G. 249
 Henderson, C. 245
 Hénin, S. 278
 Henley, E. M. 235
 Herasymenko, P. 335
 Herpin, A. 257
 Herre, F. 262
 Herrmann, G. 198
 Herson, J. L. 222
 Hertz, C. H. 297
 Herzberg, G. 255
 Hess, K. 267
 Hestenes, M. R. 184
 Heyd, J. W. 224
 Hicks, D. 237, 243
 Hiemisch, W. 342
 Highton, A. P. 314
 Hill, G. W. 184
 Hine, G. J. 246, 344
 Hoarau, J. 274, 278
 Hoare, F. E. 211
 Hodgson, J. N. 270
 Hofe, C. v. 311
 Hollen, E. 250
 Holmes, J. E. R. 225
 Hooton, D. J. 218
 Hopkins, H. H. 321
 Hopkins, L. F. 314
 Hopkinson, R. G. 322, 323
 Horowitz, J. 238
 Horridge, G. A. 264
 Houtermans, F. G. 237

Huber, M.	220	Kepp, R. K. ...	345	Lee, T. D. 235, 245	Marcus, N.	218
Hubert, P.	241	Kerr, E. R. ...	269	Leeden, ..	Marguerat, E. .	235
Hug, O.	341	Khastgir, S. R. .	297	P. van der ..	Markovic, B. ...	251
Hughes, D. J. .	233	Kienle, H.	182	Leibfried, G. .	Marquet, M. ...	323
Huidt, L.	251	Kishinouye, F. .		Lemmer, H. R. .	Martin, A. J. ...	192
Hulme, K. F. .	258		352, 356	Lempicki, A. .	Marty, N.	241
Hulthén, E. ...	313	Kistemaker, J. .	231	Lenouvel, F. .	Martynow, A. S.	245
Humbach, W. .	249	Kjeldas, T. jr. .	278	Leprince, ..	Marx, L.	336
Hunt, J. N.	205	Klasens, H. A. .	329	Ringuet, L. .	Mase, S.	258
Huré, J.	295	Klein, A.	246	LeVine, H. D. .	Mason, P.	199
Hurst, G. S. ...	342	Klein, G.	217	Levy, M.	Massey, ..	
Husain, A.	248	Klick, C. C. ...	343	Lewin, M. L. .	H. S. W.	243
Husmann, W. .	266	Kligman, F. I. .	236	Lewis, P.	Masson, G.	275
Hutto, E.	235	Klingensmith, R.	240	Lewschin, L. W.	Mathé, M.	295
Huus, T.	240				325, 326	
Huzurbazar, ..		Knight, L.	185	Lichtenberg, ..	Matsuzaki, I. .	298
V. S.	182	Knipper, A. C. .	237	D. B.	Matthael, G. L.	304
		Koch, C. W. ...	212	Lidjard, A. B. .	Matthews, J. C.	211
Iha, S. D.	201	Koch, K. v. ...	325	Liebmman, G. .	Mattock, G.	252
Ikegami, R. ...	352	Koch, K. M. ...	281	Lintner, K.	Mauduit, A.	303
Ikegami, R. ...	352	Köhler, A.	312	Lippert, W. ...	May, M.	334
Ince, A. N.	327	Köhler, H.	310	Lipps, F. W. ...	Mayer, J. E. ...	219
Ippen, A. T. ...	194	Koenigsberg, E.	271	Lipsett, F.	Mayo, G.	309
Issajew, B. W. .	225	Kofstad, P. ...	289	Little, K.	Mayot, M.	279
Itterbeek, ..		Kogarjan, N. M.	249	Littlewood, ..	Mazur, P.	
A. van	262	Kohn, W.	278	D. E.	190, 271, 272	
Itnner, W. B. .		Koks, H. L. T. .	335	Lochet, R.	Mead, W. J. ...	345
III	343	Koillmannsperger, H.	252	Loeb, J.	Meijdenberg, ..	
Iwanenko, D. .	244			Lomer, W. M. .	C. J. N.	
		Kompanejez, ..		Longmore, L. .	van den	262
Jacobs, S. J. .	214	A. S.	243	Looms, J. S. T.	Meister, H.	301
Jacrot, B.	234	Kootstra, ..		Lorenz, W.	Meitner, L.	182
Jaeger, J. C. ...	350	N. A. S. J. ...	332	Lossen, H.	Meixner, E.	217
Jaeger, R.	346	Koppe, H.	280	Lounsbury, M. .	Menzel, E.	268
Jaenicke, W. .	296	Korff, S. A. ...	249	Low, G. G. E. .	Meredith, L. H.	249
Jameson, G. ...	209	Kornblith, L. jr.	233	Luck, W.	Mérigoux, R. .	337
Janin, J.	315	Kortüm, G. 215,	318	Ludwig, G.	Merrill, E. W. .	202
Jánossy, L. ...	181	Kramer, B.	292	Lüders, G. 186,	Merritt, W. F. .	239
Jarmain, W. R.	256	Krieger, R.	320	Lundén, A.	Messel, H.	247
Jarvis, ..		Krings, A.	257	Luscher, E. ...	Messiah, ..	
C. J. D.	248	Kroebel, W. ...	340	Lutze, E.	A. M. L.	238
Jasper, J. J. .	269	Kröger, F. A. .		Lyons, L. E. ...	Metzger, M. ...	334
Jerrard, H. G. .	338		290, 329		Meurers, J. ...	348
Jessup, R. S. ...	266	Kröner, E.	198	McCall, R. C. ...	Meyer, ..	
Jickling, R. M.	304	Krönert, J.	182	McCarroll, R. W.	H. J. G. 259, 329	
Johnson, C. E. .	237	Kroepellin, H. .	200	McCormick, ..	Meyer, L. H. ...	277
Johnson, E. P. .	340	Kunkel, H. A. .	346	B. H.	Michels, A.	214
Johnson, J. F. .	194	Kuhrt, F.	301	McCoskey, R. E.	Midtdal, J.	250
Johnson, J. L. .	239	Kurtl, N.	236	McCrea, W. H. .	Milman, B. 237,	243
Johnstone, C. W.	222	Kwarzchawa, ..		McDonald, F. B.	Milsted, J.	239
Jones, D. S. ...	302	I. F.	280	McDonald, J. A.	Moak, C. D. ...	231
Jones, P. G. ...	348			McDonell, J. A.	Mohanty, S. R.	203
Jorba, J. P. y .	237	Labs, D.	351	McDowell, ..	Mohorovićić, S.	310
Jousot- ..		Lal, D.	225	M. R. C.	Molyneux, L. .	294
Dubien, J. ...	274	Landsberg, ..		McGarvey, B. R.	Molnbowycz, A.	350
Jumpertz, E. A.	257	P. T.	286	McHugh, B. ...	Motarnal, R. ...	269
		Lange, E.	257	McIlraith, ..	Moore, H.	263
Kahn, H.	244	Lange, H.	326	A. H.	Moore, ..	
Kalner, H.	276	Lange, T.	208	McIntosh, J. S.	N. P. W.	217
Kallmann, H. .	292	Lange, T.	208	MacKenzie, ..	Morais, C.	321
Kalos, M. H. .	245	Langendorff, H.	339	R. B.	Morawetz, H. .	202
Kanai, K.	356	Langendorff, ..		McLeod, T. S. .	Morlock, G.	295
Karanikolow, C.	218	M.	339	McVicar, D. D. .	Morton, J. L. .	346
Karbowlak, ..		Langevin, H. ...	241, 242	McWeeny, R. .	Morton, K. W. .	245
A. E.	303			Maglic, B. C. .	Mourier, G. ...	304
Kastler, A. 236,	250	Langevin, M. ...	226	Mahl, H.	Moyal, J. E. ...	219
Katzman, J. .	249	Laudet, M.	325	Mahmoud, K. A.	Müller, H.	200
Kayas, G.	226	Lawrance, R. ...	287	Maier, W.	Müller, R.	349
Kelbg, G.	218	Lawson, W. D. .	290	Mandel, L. 195,	Muenger, J. R. .	202
Kellner, L. ...	254	Leaderman, H.	265	Mandl, F.	Muroga, S.	220
Kelly, R. L. ...	271	Leavitt, W. Z. .	238	Manlidi, J. F. .	Myers, H. P. ...	336
Kennedy, W. L.	247	Lebel, J. D. ...	195	Mapes, J. E. ...		
Kennedy, W. R.	230	Leblond, A. ...	304	March, N. H. ...	Naish, J. M. ...	348
		Ledley, B.	233	Marchin, J. M. .	Nakagawa, Y. .	213

- Narita, S. 300
 Nataf, R. 242
 Nelder, J. A. 184
 Neth, A. 331
 Netter, F. 234
 Neuhaus, H. 313
 Newhouse, V. L. 186
 Newitt, D. M. 206
 Newman, D. P. 332
 Nicholas, J. F. 260
 Nicholls, R. W. 256
 Niekisch, E. A. 291
 Nielsen, S. 290
 Nijgh, G. J. 242
 Nilsson, G. 223
 Nisbet, A. 280
 Nishiyama, T. 219
 Noyes, H. P. 246

 Oakes, F. 294
 Oettel, W. 312
 Ohtsuka, T. 337
 Oliva, J. 341
 Olsen-Baer, J. L. 284
 Oort, J. H. 351
 Oosterkamp, W. J. 343
 Or, L. d' 216
 Ornstein, L. T. M. 242
 Orr, S. F. D. 254
 Osol, J. K. 257
 Otero, J. M. 340
 Owen, B. G. 245
 Owen, R. B. 226

 Pacault, A. 274, 278
 Pal, Y. 225
 Pant, L. M. 327
 Papias, W. N. 185
 Park, R. P. 266
 Parkinson, D. H. 210
 Parkinson, J. S. 207
 Parr, J. G. 195
 Pate, W. 235
 Patronis, E. T. jr. 239
 Patssjuk, G. M. 298
 Patton, R. G. 335
 Paul, S. D. 194
 Paulik, F. 213
 Paulik, J. 213
 Pearcey, T. 184, 203
 Pearson, W. B. 300
 Peck, G. T. 315
 Pejnovic, D. 251
 Penfield, R. H. 186
 Pepinsky, R. 298
 Perlmutter, A. 292
 Perschiz, J. N. 270
 Pestel, P. 326
 Peters, B. 225, 235
 Peterson, A. H. 316
 Peterson, L. 249
 Petherbridge, P. 322, 323
 Petri, W. 349
 Peyron, M. 315
 Phillips, J. H. 336
 Phillips, L. W. 182
 Picht, J. 325

 Picinbono, B. 323
 Pickroth, G. 271
 Pickup, E. 248
 Pilpel, N. 203
 Plinter, T. 213
 Piper, E. 218
 Pippard, A. B. 281, 282, 283
 Plank, R. 268
 Plaza, A. 340
 Plessner, K. W. 299
 Pljutto, A. A. 280
 Plyler, E. K. 253
 Pohlack, H. 317
 Pollycove, M. 344
 Polonis, D. H. 195
 Porter, W. S. 239
 Post, R. F. 229
 Potok, M. H. N. 302
 Potter, S. M. 207
 Poulet, H. 299
 Pouyet, J. 265
 Powell, C. F. 235
 Powell, R. W. 284
 Pratt, R. G. 291
 Preston, J. S. 308, 318
 Prévot, F. 232
 Price, B. T. 245
 Price, F. P. 264
 Prigogine, I. 217
 Primak, W. 269
 Prinsloo, L. A. 250
 Prulière, A. C. 333
 Pryor, M. J. 302
 Pullman, Mme A. 278
 Pullman, B. 278, 279
 Putley, E. H. 290

 Quarterman, L. A. 269

 Rabin, H. 343
 Rabinowicz, E. 206
 Rajewski, V. 234
 Rajewsky, B. 341, 346
 Ramalah, N. A. 298
 Rao, P. T. 255
 Raphael, R. B. 188
 Rarita, W. 244
 Raub, E. 296
 Raymond, F. H. 184
 Reed, R. D. C. 208
 Reese, H. jr. 231, 272
 Regge, T. 235
 Reichardt, M. 193
 Reid, J. M. 239
 Reiffel, L. 334
 Relk, H. G. 217
 Reilly, M. L. 211
 Reimann, H. 210
 Reimer, L. 200
 Reynolds, G. T. 227
 Reynolds, W. N. 286
 Richards, R. E. 278
 Richardson, E. G. 205
 Richter, H. 262
 Rich,ret N. 350
 Riddiford, L. 233

 Rideal, Sir E. 270
 Ridley, E. C. 189
 Ries, J. 344
 Rikitake, T. 354, 355, 356
 Rimbart, F. 313
 Risco, 321
 Roberts, K. V. 187
 Roberts, L. E. J. 269
 Roberts, L. M. 210
 Roberts, V. 290
 Robinson, D. W. 264
 Robinson, G. C. 274
 Robinson, N. P. 307
 Rochester, G. D. 235
 Rodionow, S. F. 314
 Roe, G. M. 214
 Roggen, A. van. 325
 Rohmer, R. 259
 Roman, W. 218
 Rose, D. C. 249
 Rose, F. W. C. 287
 Rose-Innes, A. C. 276
 Rosen, A. 242
 Ross, I. M. 293
 Ross, J. F. 344
 Rossi, B. 235
 Roth, J. F. 217
 Rothschild, 339
 Rothstein, J. 336
 Rousset, A. 316
 Rowlinson, J. S. 219
 Roy-Pochon, C. 322
 Rubinson, W. 314
 Rudolph, H. D. 208
 Rundo, J. 348
 Ruston, W. R. 296
 Rytow, S. M. 306

 Sachs, G. 332
 Sackinger, J. P. 299
 Saika, A. 277
 Saito, S. 222
 Sakai, M. 230
 Saker, E. W. 263, 293
 Saksena, B. D. 327
 Salzmann, G. 188
 Sanders, J. E. 232
 Sarkes, L. A. 344
 Sarma, D. G. 305
 Satô, Y. 353, 354, 356
 Savelli, M. 323
 Savornin, J. 288
 Saxe, R. F. 315
 Schaeetti, N. 308
 Schalnikow, A. I. 314
 Scheer, K. E. 345
 Scheffler, H. 349
 Schimmel, G. 337
 Schlichting, H. 205
 Schmellenmeyer, H. 192
 Schmelzer C. 315, 316
 Schmitt, R. W. 281
 Schrank, G. 244

 Schreckenbach, M. 334
 Schröder, F.-K. 208
 Schulman, J. H. 343
 Schulte, G. 344
 Schulten, R. 234
 Schultze, K. 268
 Schuster, K. 312
 Schwab, G.-M. 182
 Scurlock, R. G. 237
 Seaman, M. S. 307
 Seidl, K. 302
 Seipt, M. 295
 Seith, W. 333
 Selby, M. C. 304
 Senftle, F. E. 238
 Serber, R. 244
 Setty, P. S. V. 297
 Shapiro, I. I. 244
 Shaull, J. M. 191
 Shdanow, G. S. 284, 285
 Shekel, J. 304
 Shepherd, L. R. 225
 Shepherd, M. 194
 Sherman, P. 201
 Sherry, N. P. R. 279
 Shimoda, K. 191
 Shoaf, J. H. 191
 Shoenberg, D. 215
 Shurawlew, N. N. 284, 285
 Sidhu, S. S. 335
 Simonot, Mlle. Y. 209
 Simonson, J. R. 217
 Singer, S. F. 247
 Singh, J. J. 241
 Singh, S. 207
 Skelland, A. H. P. 206
 Skyrme, T. H. R. 187
 Saltter, W. C. G. 221
 Slawsky, Z. I. 214
 Slichter, C. P. 277
 Smallman, R. E. 256
 Smith, E. E. 342
 Smith, L. E. 182
 Smith, L. M. 199
 Smith, R. D. 225
 Smith, W. L. 183
 Smollett, M. 291
 Snieder, J. 231
 Soberman, R. K. 249
 Solis, M. 340, 341
 Sones, R. H. 267
 Sonnefeld, A. 321, 348
 Soole, B. W. 247
 Sopp, T. E. 345
 Sorger, G. 276
 Spitzenberg, F. 271
 Ssawitsch, A. W. 236
 Soeklow, A. W. 190, 250, 280
 Standing, W. G. 315
 Stanley, A. G. 240
 Stanton, J. S. 224
 Stanton, L. 345
 Steinberg, I. B. 190

Sternheimer, R. M.	235	Timmerhaus, K. D.	227	Wachendorf, F.	320	Wilson, J. G.	245
Stieve, F. E.	344	Timmins, E. W.	287	Wachsmann, F.	344	Wilson, R. W.	300
Stock, J.	351	Tischer, R. P.	296	Wagener, S.	192	Winckler, J. R.	249
Stössel, W.	268	Tobalem, J.	238	Walnschtein, E. E.	323	Winter, A.	338
Stoker, J. J.	196	Todd, J.	189	Walter, K.	350	Wöhlisch, E.	341
Storß und Torney, L. v.	190	Tolhoek, H. A.	236, 246	Wanders, G.	186	Woerner, F.	215
Street, R.	336	Tollenaar, D.	268	Wansink, D. H. N.	262	Wolf, K.	182
Stroh, A. N.	199	Tomono, M.	294	Warren, D. T.	248	Wilf, W. P.	279
Stuart, H. A.	266	Tripp, W.	351	Warren, J. B.	243	Wolzien, E. C.	304
Stubbington, C. A. S.	335	Truesdale, G. A.	216	Wataghin, G.	188	Wood, C.	293
Stueckelberg, E. C. G.	186	Tscherepanow, W. I.	190	Webb, L. A.	229	Wood, J. K.	297
Subarew, D. N.	190	Tschernow, A. A.	280	Weber, G.	330	Woods, H. J.	207
Sunde, E. D.	301	Turner, J. F.	241	Welgert, K. M.	339	Woods, J.	327
Swindells, J. F.	202	Uebergang, R. G.	240	Weill, J.	347	Woolley, J. C.	336
Tabor, D.	206	Uhler, U.	255	Weinzler, P.	238	Wozniak, R.	275
Taconis, K. W.	262	Uhlr, A. jr.	195	Weis, E.	191	Wright, D. A.	327
Takahashi, S.	298	Umezawa, H.	188	Weiss, G.	275	Wright, G. T.	326
Takahashi, T.	356	Vanderberg, R. M.	261	Welker, H.	290	Wright, I. F.	239
Tanimoto, B.	183	Vankerckhoven, A.	274	Wellmann, P.	350	Wyckoff, H. O.	342
Tanner, N. W.	240	Varshni, Y. P.	215	Wells, F. H.	228	Wyly, L. D.	239
Taoka, T.	337	Veiel, U.	266	Welsh, H. L.	253	Wyon, G.	262
Tarr, L.	332	Venzke, G.	209	Welz, S.	336	Yalow, R. S.	340
Taylor, J. B.	328	Verma, A. R.	287	Wergunass, F. I.	330	Yamaguchi, S.	338
Teltow, J.	259	Verma, M. R.	194	West, D.	224	Yarwood, J.	305
Templeton, I. M.	300	Vernotte, P.	191	Wheeler, J. A.	244	Yates, B.	211
Terao, K.	206	Vicena, F.	275	White, G. K.	223	Young, G. M.	335
Ter-Pogossian, M.	343	Viehweiger, H.	309	Whitley, S.	279	Yunta, J.	340, 341
Terry, N. B.	207	Vienet, R.	232	Whyte, G. N.	246	Zalm, P.	329
Teschendorf, W.	345	Villforth, F. J. jr.	202	Wichert, G.	210	Zauberis, D. D.	335
Thelle, R.	306	Vink, H. J.	290	Wieland, H.	182	Zeltmann, A. H.	214
Thelssing, H. H.	349	Visconti, A.	186, 188	Wieninger, E.	232	Zidilkowsskij, I. M.	286
Thirring, W.	182	Vlam, C. C.	328	Wilde, H.	273	Ziman, J. M.	258
Thompson, B. W.	224	Vlieger, J.	271	Williams, D.	278	Zinke, O.	306
Thompson, R. W.	235	Vroom, R. A.	325	Williams, R. W.	249	Zipiz, S. M.	280
Thulln, A.	243			Williamson, G. K.	256	Zöllner, H.	311
Thwaites, J. E.	175			Williamson, R.	222	Zückler, K.	286
				Willmott, J. C.	241	Zwietering, P.	335
				Wilson, A. R. W.	239	Zytowitsch, W. N.	244
				Wilson, G. C.	302		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

